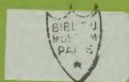
ISSN 0181-1576

CRYPTOGAMIE

BRYOLOGIE LICHENOLOGIE

TOME 11 Fascicule 2 1990



LABORATOIRE DE CRYPTOGAMIE
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
12 RUE DE BUFFON, 75005 PARIS

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

Avril 1990

CRYPTOGAMIE
BRYOLOGIE-LICHÉNOLOGIE

ANCIENNE REVUE BRYOLOGIQUE ET LICHÉNOLOGIQUE

Fondée par T. HUSNOT en 1874
Directeur : Mme S. JOVET-AST
Rédaction : Mme H. BISCHLER, M. D. LAMY
Éditeur : A.D.A.C.

MANUSCRITS

Les instructions aux auteurs sont publiées dans le premier fascicule de chaque tome. Les auteurs sont priés d'adresser leurs manuscrits (en double exemplaire) à la Rédaction de CRYPTOGAMIE, Bryologie-Lichénologie, Laboratoire de Cryptogamie, 12 rue Buffon, 75005 Paris.

Les tirages à part et les planches photographiques sont à la charge des auteurs.

ABONNEMENTS ANNUELS

CRYPTOGAMIE comprend trois Sections : Cryptogamie, Algologie; Cryptogamie, Bryologie-Lichénologie; Cryptogamie, Mycologie.

Abonnement à l'une ou l'autre Section pour 1990:
France 326 F HT (332,85 F TTC) — Étranger 357 F HT

Abonnement aux 3 Sections pour 1990:
France 918 F HT (937,28 F TTC) — Étranger 1000 F HT

Prière de bien vouloir envoyer le montant par chèque bancaire ou par chèque postal libellé à l'ordre de : A.D.A.C. – CRYPTOGAMIE, et adressé à :

A.D.A.C. – CRYPTOGAMIE
12, rue Buffon, F-75005 Paris.

CRYPTOGAMIE, Bryologie - Lichénologie est indexé par *Biological Abstracts*, *Chemical Abstracts*, Publications bibliographiques du CDST (Pascal).

CRYPTOGAMIE

BRYOLOGIE LICHÉNOLOGIE

TOME 11 Fascicule 2 1990



Publié avec le concours du Muséum National d'Histoire Naturelle

ÉCHANTILLONNAGE DE LA VÉGÉTATION LICHÉNIQUE ET APPROCHE CRITIQUE DES MÉTHODES DE RELEVÉ

Claude ROUX

C.N.R.S., U.A. 1152, Institut méditerranéen d'Écologie et de Paléoécologie, Faculté des Sciences et Techniques de Saint-Jérôme, F-13397 Marseille Cedex 13.

RÉSUMÉ - Analyse critique des diverses méthodes de relevé utilisées en lichénosociologie: méthode classique, méthode du prélèvement partiel et méthode du prélèvement intégral. La première méthode doit être abandonnée, car elle permet de relever seulement un tiers ou la moitié des espèces effectivement présentes. La méthode du prélèvement partiel est satisfaisante d'un point de vue qualitatif (liste d'espèces complète), mais non d'un point de vue quantitatif (notamment á cause d'une sous-estimation des espèces peu ou pas visibles sur le terrain). Seule la méthode du prélèvement intégral, basée sur les résultats de la détermination de l'aire minimale par la méthode du coefficient de similitude moyen, est satisfaisante au plan qualitatif comme au plan quantitatif et permet de mesurer le recouvrement des espèces en % et d'effectuer des relevés sur de petites surfaces. Il est donc préférable de l'adopter, même si elle exige plus de travail au laboratoire.

RESUMO - Kritika analizo de la diversaj metodoj de registrado uzataj en likenosociologio: kutima metodo, metodo de la parta elpreno kaj metodo de la totala elpreno. La unua metodo estas forlasenda, ĉar ĝi ebligas registradon de nur triono aŭ duono de la fakte ĉeestaj specioj. La metodo de la parta elpreno estas kontentiga la kvalite (listo da specioj kompleta) sed ne laŭkvante (i.a. pro subtaksado de la surterene ne a ne tre videblaj specioj). Nur la metodo de la totala elpreno, bazita sur la rezultoj de la determino de la minimuma areo per la metodo de la mezsimileca koeficiento, estas laŭkvalite kaj laŭkvante kontentiga kaj ebligas mezuron de la kovreco de la specioj en % kaj registradon de malgrandaj areoj. Ĝi do estas adoptinda, kvankam ĝi postulas pli da enlaboratoria laboro.

INTRODUCTION

Comme tous les autres végétaux, et plus généralement tous les êtres vivants, les lichens ne s'établissent pas au hasard en tel ou tel endroit. Sur le terrain, l'observateur averti constate rapidement que certains groupes d'espèces, souvent reconnaissables à leur physionomie particulière, croissent

toujours dans les mêmes conditions écologiques. On appelle peuplements (ou communautés) de tels groupes d'espèces, relativement stables et liés à certains types de biotopes, où ils se maintiennent et se reproduisent. Pour étudier et définir les peuplements lichéniques, le lichénologue doit tout d'abord dresser une liste des espèces dans diverses stations où croît chaque peuplement. Cette liste, appelée relevé phytosociologique, est la base indispensable à de nombreuses études synthétiques:

- définition des associations (peuplements typiques, bien caractérisés d'un point de vue floristique, écologique et chorologique) choisies comme unités de base de la classification phytosociologique;

- comparaison entre diverses associations;

- dynamique, répartition géographique, écologie des peuplements ou associations;

- définition de groupes écologiques;

- élaboration d'un système hiérarchique de classification des associations (synsystématique);

- effets de la pollution...

ÉCHANTILLONNAGE ET VALEUR DU RELEVÉ

En raison de son importance en phytosociologie, le relevé doit être vraiment représentatif du peuplement, qualitativement et quantitativement. En premier lieu, il doit être basé sur des observations taxonomiques sérieuses. A cause des difficultés de détermination des lichens, surtout des espèces de petite taille (à thalle crustacé, squamuleux ou gélatineux), les études de lichénosociologie doivent être impérativement effectuées par des taxonomistes compétents, maîtrisant toutes les familles présentes dans les peuplements étudiés.

Cela va de soi, la liste des espèces doit être aussi complète que possible et le recouvrement de chaque espèce correctement évalué ou mesuré. Comme les peuplements occupent des surfaces très diverses, selon les lieux et la végétation, mais souvent très importantes (dans le cas des lichens, de quelques dm^2 à quelques dizaines de m^2, parfois même plus), le plus souvent, il n'est pas possible d'étudier des surfaces aussi vastes: il est donc nécessaire de choisir une partie de celles-ci. Il est indispensable de choisir une surface suffisamment grande pour qu'elle soit représentative, mais pas trop vaste pour que le relevé puisse être effectué dans un laps de temps raisonnable. La plus petite surface, représentative du peuplement, est appelée **aire minimale**. On doit donc nécessairement choisir une aire au moins égale à l'aire minimale (dont la détermination sera traitée plus loin), mais cette condition nécessaire n'est pas suffisante: il est également indispensable que la surface choisie soit

soigneusement étudiée, surtout dans le cas des peuplements riches en lichens non ou difficilement déterminables sur le terrain. En effet, si, dans le cas des peuplements phanérogamiques, le phytosociologue peut relever presque toutes les plantes sur le terrain et récolte seulement quelques spécimens pour un contrôle en laboratoire, habituellement assez rapide, nous verrons qu'une telle méthode ne peut être sérieusement utilisée en lichénologie.

MÉTHODES DE RELEVÉ

I - Méthode classique

Quoique les lichénologues ne précisent pas le plus souvent leur méthode de relevé, il semble bien qu'ils aient utilisé, au moins jusqu'en 1975, une méthode semblable à celle de la phanérogamosociologie, que nous nommerons classique. En effet, dans les travaux de lichénosociologie, on est frappé par la pauvreté des relevés, qui, à l'évidence, font état au mieux d'un tiers ou de la moitié du nombre réel de taxons qui doit exister dans les peuplements étudiés (tableau 4).

Cette méthode a l'avantage de la simplicité et de la rapidité: sur le terrain, on choisit une surface à relever, on identifie à l'oeil nu et à la loupe le plus grand nombre possible d'espèces et on leur attribue un coefficient de recouvrement (abondance-dominance) et de sociabilité, selon les échelles classiques de 1 à 5 (Braun-Blanquet 1959, 1964). Ensuite, on récolte les espèces non identifiées pour les déterminer en laboratoire.

Malheureusement, malgré des observations très attentives sur le terrain, il est impossible de distinguer toutes les espèces, non seulement dans le cas des peuplements riches en lichens de petite taille (principalement crustacés), mais aussi dans le cas des peuplements de macrolichens, qui, en fait, comprennent également des espèces crustacées qui passent facilement inaperçues. Il n'est donc pas surprenant que par une telle méthode, même en connaissant bien la flore lichénique de la région, on relève en général au mieux la moitié des espèces effectivement présentes sur la surface étudiée, surtout lorsqu'abondent les lichens crustacés à thalle endolithique. En outre, d'un point de vue quantitatif, les espèces bien visibles et facilement identifiables sont surestimées, tandis que les espèces peu visibles et difficilement identifiables sont sous-estimées.

II - Méthode du prélèvement partiel

C'est seulement en 1975 que Clauzade et Roux attirèrent l'attention des lichénologues sur les insuffisances graves de la méthode classique et proposèrent une nouvelle méthode, appliquée à l'étude des peuplements lichéniques des roches calcaires du Sud-Est de la France. Cette méthode, nommée méthode du prélèvement partiel, consiste en une simple

amélioration de la méthode classique: le relevé habituel est complété par le prélèvement d'une quantité suffisante de spécimens qui sera étudiée ultérieurement en laboratoire. Ce prélèvement doit être effectué au hasard, dans la surface relevée, pour des raisons d'objectivité, et être suffisamment abondant pour permettre d'une part la détermination du plus grand nombre possible d'espèces non visibles ou non identifiables sur le terrain, d'autre part l'attribution d'un coefficient de recouvrement (selon l'échelle de 1 à 5) aux espèces qui, sur le terrain, étaient passées inaperçues ou dont le recouvrement avait été sous-estimé.

Concrètement, on procède de la manière suivante:

- Sur le terrain, après avoir choisi une surface beaucoup plus grande que l'aire minimale (par exemple 0,5-1 m^2), floristiquement homogène, on note le plus grand nombre possible d'espèces et on leur attribue les coefficients d'abondance-dominance et de sociabilité, puis on prélève, au hasard, suffisamment de spécimens sur la surface étudiée.

- En laboratoire, on complète le relevé grâce aux examens microscopiques, en ajoutant les espèces non vues ou non identifiées sur le terrain, dont on peut alors apprécier ou corriger, d'une manière bien sûr non rigoureuse, le coefficient d'abondance-dominance. Lorsque le nombre d'espèces ne croît plus, l'examen est terminé. En ce qui concerne les peuplements étudiés par Clauzade et Roux (loc. cit.), ceci se produit entre 300 et 600 cm^2, ce qui correspond en gros à l'aire minimale de ces peuplements.

Cette méthode a été ensuite adoptée par plusieurs lichénologues modernes, notamment par Asta et Roux (1977), Roux (1978), Casarès et Llimona (1986) et Egea et Llimona (1987)... Elle est très satisfaisante en ce qui concerne le nombre d'espèces relevées, considérablement plus élevé que celui obtenu par la méthode précédente, mais présente plusieurs inconvénients:

- les espèces peu visibles sur le terrain sont quantitativement sous-estimées;

- elle ne permet pas une estimation fiable du recouvrement des espèces découvertes en laboratoire;

- elle ne permet pas l'étude de stations où, en raison de l'hétérogénéité des conditions écologiques, les peuplements occupent des surfaces réduites et dispersées.

En outre, la méthode du prélèvement partiel est basée sur la détermination, incorrecte, de l'aire minimale de trois peuplements saxicoles-calcicoles par Clauzade et Roux (1975: 155-159), avec des résultats variant de 0,5 à 2 m^2. Effectivement, dans cette étude, les espèces avaient été déterminées seulement en partie en laboratoire, après un prélèvement partiel, et, de ce fait, l'aire minimale avait été fortement surestimée. Toutefois, en 1977-1978, Roux (résultats publiés en 1979 et 1981) détermina d'une manière

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126
133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148
155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192
199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214
221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236
243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258
265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302
309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324
331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346

Fig.1: Exemple de détermination d'aire minimale: peuplement à *Pertusaria leioplaca* et *Lecanora chlarotera*. Disposition des 256 quadrats (de 4 cm²) étudiés (les quadrats non étudiés ne sont pas représentés).

rigoureuse l'aire minimale de deux peuplements lichéniques saxicoles-calcicoles, par prélèvement intégral des surfaces étudiées et constata qu'elle était suffisamment réduite (200-400 cm²) pour élaborer une nouvelle méthode de relevé.

III - Méthode du prélèvement intégral

Cette méthode a été mise au point, il y a une vingtaine d'années, par les algologues (Boudouresque 1970). Pour l'adopter, il faut tout d'abord connaître l'aire minimale du peuplement étudié, et que celle-ci soit suffisamment réduite pour que le relevé puisse être effectué dans un laps de temps raisonnable.

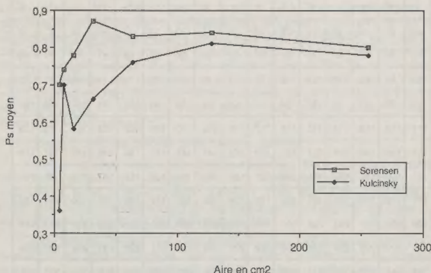


Fig. 2: Exemple de détermination d'aire minimale: peuplement à *Pertusaria leioplaca* et *Lecanora chlarotera*. Valeur du coefficient de similitude moyen (Ps) en fonction de l'aire.
Le coefficient de Sorensen se stabilise entre 50 et 100 cm², le coefficient de Kulczinsky seulement entre 100 et 200 cm². On peut en déduire que l'aire minimale qualitative est comprise entre 50 et 100 cm² et l'aire minimale quantitative entre 100 et 200 cm².

A. Aire minimale des peuplements lichéniques

La première étape consiste donc en une détermination rigoureuse de l'aire minimale, la plus petite surface représentative du peuplement, qualitativement **(aire minimale qualitative)** ou quantitativement **(aire minimale quantitative)**. Les premiers essais de détermination de l'aire minimale (Du Rietz 1921; Hilitzer 1925; Clauzade et Roux 1975) étaient basés sur des méthodes d'étude non valables (en particulier, la méthode de la courbe du nombre d'espèces en fonction de l'aire) et ne sont donc pas fiables. Ce n'est qu'à partir de 1979 qu'apparaissent dans la littérature plusieurs déterminations d'aires minimales basés sur une méthode fiable (méthode du coefficient de similitude moyen de Gounot et Calleja 1962: Roux 1979, 1981; Roux et Rieux 1980; Rieux et Roux 1982; Khalifé 1986; Khalifé et Roux 1986 et 1987). Cette méthode (voir tableau 1-2 et figures 1-2 et, pour plus de détail, les publications mentionnées ci-dessus), consiste en la comparaison de 4 quadrats ou de 4 groupes de quadrats (ou placettes) contigus au moyen d'un coefficient de similitude moyen qualitatif (par exemple coefficient de Sorensen 1948) et quantitatif (par exemple coefficient de Kulcinsky 1927). La

comparaison deux à deux des 4 placettes donne 6 valeurs du coefficient dont la moyenne est utilisée pour construire la courbe du coefficient de similitude moyen en fonction de l'aire. Lorsque la valeur du coefficient de similitude moyen n'augmente plus (ce qui se produit en général pour une valeur comprise entre 0,75 et 0,85), l'aire minimale (qualitative ou quantitative, selon le coefficient utilisé) est atteinte.

Tabl. 1: Exemple de détermination d'aire minimale: peuplement à *Pertusaria leioplaca* et *Lecanora chlarotera*. Relevé des espèces observées sur les 1024 cm^2.

	Recouvrement moyen en %
Arthonia tenellula	6,0
Arthopyrenia cf. *punctiformis*	11,1
Buellia disciformis	4,5
Buellia punctata	0,0
Candelariella xanthostigma	0,0
Caloplaca ferruginea	0,3
Lecania cyrtellina	0,0
Hyperphyscia adglutinata, j, st	1,1
Lecanora carpinea	0,0
Lecanora chlarotera f. *c.*	23,4
L. ch. ssp. *ch.* f. *rugosella*	0,3
L. ch. ssp. *meridionalis*	0,8
Lecanora sienae	0,2
Lecanora strobilina, souvent st	0,4
Lecidella elaeochroma	20,8
Parmelia carperata, j, st	0,0
Parmelia subaurifera, j, st	0,3
Parmelia sulcata, j, st	0,1
Parmelia perlata, j, st	0,0
Pertusaria leioplaca	21,5
Physcia adscendens, j, st	0,0
Ramalina farinacea j, st	0,0
Rinodina exigua	0,4
Rinodina sophodes, j	0,3
Scoliciosporum sp. (?) st	0,7
Tephromela atra	0,1
Frullania dilatata, j, st	0,0
Ophiobolus cf. *barbarus*	0,0
Pharcidia sp.	0,8
Sphaerulina cf. *endococcoidea*	0,0
Vouauxiella lichenicola	0,6
Somme des recouvrements en %	94,0
Nombre de taxons	31

Abréviations: j = jeune; st: stérile

Nombre de placettes comparées deux à deux	Aire de chaque placette en cm2	Nombre de quadrats dans chaque placette	Coefficient de similitude moyen de Sorensen		de Kulcinsky	
			Valeurs		Valeurs	
			extrêmes	moyennes	extrêmes	moyennes
4	4	1	0,17-0,83	0,70	0,01-0,60	0,36
4	[redacted]	2	0,57-0,86	0,74	0,60-0,78	0,70
4	16	4	0,71-0,84	0,78	0,49-0,89	0,58
4	32	8	0,60-0,91	0,87	0,54-0,75	0,66
4	64	16	0,80-0,92	0,83	0,69-0,84	0,76
4	128	32	0,74-0,90	0,84	0,73-0,88	0,81
4	256	64	0,72-0,85	0,80	0,72-0,82	0,78

	Peuplements étudiés (écologie; nom)	Type physionomique	Références	Aires minimales et valeurs du coefficient de similitude moyen qualitatif	quantitatif
Ppts de lichens	Saxicole, calcicole, héliophile; *Aspicilietum calcareae*	Crustacé	Roux (1979, 1981), Roux et Rieux (1980 et 1981)	100 cm2 0,80	200-300 cm2 0,75
	Endolithique, calcicole, non héliophile; *Verrucarietum cazzae*	Crustacé	Roux (1979, 1981), Roux et Rieux (1980 et 1981)	environ 300-400 cm2 ≥0,77	environ 300-400 cm2 ≥0,73
	Corticole; ppt à *Lecanora chlarotera* - *Pertusaria leioplaca*	Crustacé	Khalifé et Roux 1987	50-100 cm2 0,84	100-200 cm2 0,80
	Corticole; ppt à *Physconia grisea*	Petit foliacé	Rieux et Roux 1982	100-150 cm2 0,73	100-150 cm2 0,80
	corticole; ppt. à *Parmelia caperata*	Foliacé	Khalifé et Roux 1986	500-700 cm2 0,79	500-700 cm2 0,79
	Terricole; *Toninio-Psoretum decipientis*	Squamuleux	Khalifé 1986	250-500 cm2 0,85	500-1000 cm2 0,83
Ppts d' algues	Non héliophile	-	Boudouresque 1974	200 cm2 0,65	-
	Héliophile	-	Coppejans 1977	200 cm2 0,75	400 cm2 0,87
Ppts de phanérogames	*Brachypodietum retusi*	Herbacé	Gounot et Callieja 1962	8 m2 0,80	-
	Sanguisorbo-Dechampsietum	Herbacé	Moravec 1973	25 m2 0,90	-
	Caricetum vesicariae	Herbacé	Moravec 1973	16 m2 0,79	-
	Fagetum	Arboré	Moravec 1973	100 m2 0,71	-

Le tableau 3 montre tous les résultats, jusqu'ici publiés, d'aire minimale déterminée par cette méthode en lichénologie. Ils sont peu nombreux, car la méthode est très fastidieuse, mais concernent presque tous les types physionomiques de peuplements (crustacés, squamuleux, petits foliacés et foliacés) et les substrats les plus importants (roche, sol, écorce). Toutes les valeurs sont relativement faibles, comprises entre 100 et 1000 cm^2, ce qui rend possible l'adoption de la méthode du prélèvement intégral en lichénosociologie. Le tableau 3 montre également que l'aire minimale des peuplements lichéniques est du même ordre de grandeur que celle des peuplements algaux de Méditerranée; au contraire, l'aire minimale des phanérogames est considérablement plus élevée (d'environ 10-100 m^2).

B. Méthode pratique

Sur le terrain, après avoir choisi une surface à relever au moins égale à l'aire minimale du peuplement, on prélève tous les lichens et autres cryptogames (notamment les champignons lichénicoles non lichénisés et les bryophytes). **En laboratoire,** on étudie très soigneusement la totalité du matériel au moyen du stéréomicroscope, du microscope et des réactifs chimiques. On attribue un recouvrement en cm^2 à chaque taxon déterminé, recouvrement mesuré au moyen d'une feuille de polyéthylène transparente quadrillée (précision d'environ 0,1-0,2 cm^2). Une fois la totalité du matériel étudiée, on calcule la surface totale relevée et exprime les recouvrements en % (par exemple au moyen d'un micro-ordinateur et d'un tableur pour plus de rapidité et de fiabilité).

C. Avantages de la méthode

La méthode du prélèvement intégral présente d'incontestables avantages:

- Elle permet la réalisation de relevés qualitativement très complets.

- Le recouvrement des taxons, exprimé en %, est beaucoup plus précis que le coefficient d'abondance-dominance. En outre, le recouvrement des espèces peu ou pas visibles sur le terrain est correctement mesuré, tandis qu'il est grossièrement évalué avec la méthode du prélèvement partiel.

Tableau 2 - Valeurs des cofficients de similitude moyen de Sorensen.

Tableau 3 - Valeurs de l'aire minimale (déterminée par la méthode du coefficient de similitude moyen) de divers peuplements lichéniques et de quelques peuplements algaux (marins) et phanérogamiques.

- Les surfaces étudiées sont notablement plus petites que celles nécessaires à l'utilisation des autres méthodes, ce qui permet d'effectuer des relevés dans des stations ou les peuplements homogènes sont limités à des aires réduites.

Par ailleurs, pour comparer des relevés effectués par des méthodes différentes, il est facile de transformer les recouvrements en % en coefficients d'abondance-dominance (échelle de 1 à 5), tandis que l'inverse ne donne qu'une approximation grossière.

D. Inconvénients de la méthode

Sur le terrain, les inconvénients de cette méthode sont évidents. Si le substrat est constitué par une roche très cohérente et difficile à rompre, le travail pour prélever la totalité de la surface choisie n'est pas négligeable. Dans le cas de l'"écorce" (rytidome) des arbres (les remarques suivantes sont également valables pour le prélèvement partiel), on doit faire très attention de ne pas blesser l'arbre. Si le rytidome des arbres relativement âgés est très rugueux et donc facile à prélever sans léser les parties vivantes, au contraire, chez les arbres ou les branches à "écorce" lisse, il n'est pas possible de prélever les lichens sans atteindre le phloème. Par chance, les peuplements lichéniques des "écorces" lisses ont généralement une aire minimale très faible (150-200 cm^2): les dommages après prélèvement seront donc relativement limités. On peut aussi, bien sûr, choisir des arbres récemment abattus par les forestiers. Dans le cas de l'étude des peuplements lichéniques des monuments, la méthode du prélèvement intégral est bien entendu inutilisable et seule la méthode du prélèvement partiel (avec prélèvement d'ascocarpes et de fragments de thalle, à l'exclusion du support) peut être employée.

En laboratoire, l'examen de la totalité de la surface prélevée est long: une ou deux journées de travail pour un lichénologue compétent, ayant une bonne connaissance des lichens du peuplement étudié. Cette durée est d'environ une demi-journée ou d'une journée dans le cas de la méthode du prélèvement partiel (plus rapide que la méthode du prélèvement intégral seulement parce qu'il n'est pas nécessaire de mesurer le recouvrement de chaque taxon), d'une heure au maximum dans le cas de la méthode classique, dans laquelle la presque totalité du travail est faite sur le terrain.

DISCUSSION - CONCLUSION

On peut bien sûr se demander si le temps passé à effectuer si soigneusement des relevés est vraiment nécessaire. On s'en convaincra en examinant le tableau 4 qui compare le nombre des espèces relevées au moyen des diverses méthodes. Il montre clairement que le nombre des espèces relevées par la méthode du prélèvement intégral est deux fois ou même trois fois plus grand que celui obtenu par la méthode classique. Quelle est la va-

Peuplements		Méthode classique		Méthode du prélèvement partiel		Méthode du prélèvement intégral	
Ecologie	Nom	Nbre de taxons	Références	Nbre de taxons	Références	Nbre de taxons	Références
Corticoles	*Parmelietum acetabuli*	11 12 12 12	Barkman, 1958 Klement, 1955 Nimis, 1982 Ritschel, 1977	–	–	26	Abbassi-Maaf et Roux, 1987 (5)
	Parmelietum caperato-perlatae	08 08 10 10	Barkman, 1958 Delzenne et Géhu, 1978 Ritschel, 1977 Klement, 1955	13	Boqueras et Gomez, 1987	23	Abbassi-Maaf et Roux, 1987 (5)
	Parmelietum crozalsiano-hypoleucinae	09	Crespo,1979	–	–	19	Abbassi-Maaf et Roux, 1987 (5)
	Lecanorion argentatae	■ 07	Klement, 1955 Nimis, 1982 (4)	14	Boqueras et Gomez, 1987	22	Abbassi-Maaf et Roux, 1987 (1, 5)
Saxicoles-calcicoles	*Arthopyrenietum saxicolae*	11	Klement, 1955 (sub *Lecideetum juranae)*	23	Roux, 1978	–	–
	Verrucarietum marmoreae	12	Klement, 1965 (sub *Caloplacetum aurantiae)*	19	Roux, 1978	–	–
	Aspicilietum contortae	07	Klement, 1955	14	Casares et Llimona, 1987	23	Roux, 1978 (5)
	Aspicilietum calcareae	10 14	Klement, 1955 Rodenborg,1977	29 18	Roux, 1978 Casares et Llimona, 1987	–	–
	Placocarpetum schaereri (= Dermatocarpetum mons.)	08	Klement, 1955	27 16	Roux, 1978 Casares et Llimona, 1987	–	–
	Gyalectetum jenensis	07	Klement, 1955	18	Roux, 1978	–	–
	Peltuletum euplocae	05	Wirth, 1972 (3)	10	Llimona et Egea, 1985	22	Ménard, 1988 (1, 5)
Saxicoles-calcifuges	*Acarosporetum heufleranae*	–	–	13	Egea et Llimona, 1987	26	Ménard, 1988 (1, 5)
	Pertusarietum gallicae	–	–	12	Egea et Llimona, 1987	25	Ménard, 1988 (2, 5)
	Ppt à *Aspicilia intermutans*	–	–	12	Egea et Llimona, 1987	28	Ménard, 1988 (1, 5)
Terricole	*Psoreto-Toninietum decipientis (= Fulgensietum fulgentis)*	11	Klement, 1955	–	–	18	Khalifé, 1986 (1, 5)

(1) Un relevé seulement (2) Deux relevés seulement (3) Relevés effectués en limite d'aire, donc peut-être normalement moins riches
(4) Relevés effectués dans un milieu suburbain (Nimis, comm. pers.), donc peut-être normalement moins riches
(5) Non compris les champignons non lichénisés pour que les chiffres soient comparables avec ceux des autres auteurs

Tableau 4 - Nombre moyen de taxons relevés par divers auteurs (avec la méthode du prélèvement intégral, ce nombre est considérablement plus élevé).

leur d'un relevé dans lequel manque au moins la moitié des espèces, d'autant plus que les espèces les plus visibles ne sont pas nécessairement les plus caractéristiques? Quelle confiance peut-on accorder aux synthèses basées sur de tels relevés? Quoique relativement très rapide, la méthode classique doit être absolument abandonnée en lichénologie.

Les deux autres méthodes, prélèvement partiel et prélèvement intégral, donnent des résultats qualitatifs satisfaisants, mais seule celle du prélèvement intégral permet d'une part d'effectuer des relevés irréprochables d'un point de vue qualitatif et quantitatif, d'autre part d'étudier des surfaces réduites. C'est pourquoi il est préférable de l'adopter en lichénosociologie, d'autant qu'elle n'exige pas considérablement plus de travail que la méthode du prélèvement partiel.

Les résultats de détermination de l'aire minimale (tableau 3) montrent que la méthode du prélèvement intégral est applicable aux peuplements de lichens crustacés, squamuleux, petits foliacés et foliacés, puisque leur aire minimale est relativement réduite (100-1000 cm^2). En outre, les différents résultats obtenus ne diffèrent pas considérablement les uns des autres et dépendent en grande partie de la taille des thalles. Il n'est donc pas nécessaire de déterminer l'aire minimale de chaque peuplement lichénique à étudier, ce qui serait un travail énorme, mais il suffit d'admettre que les résultats du tableau 3 sont applicables aux autres peuplements ayant la même physionomie, et en particulier des thalles du même ordre de grandeur. C'est ce qu'a confirmé l'application, pendant plusieurs années, de cette méthode aux peuplements lichéniques saxicoles-calcicoles, saxicoles-calcifuges et corticoles. D'une manière pratique, voici les surfaces de prélèvement que je préconise:

- peuplements à petits thalles crustacés dominants: 150-200 cm^2.
- peuplements à grands thalles crustacés dominants: 300-500 cm^2.
- peuplements à petits thalles foliacés dominants: 150-200 cm^2.
- peuplements à grands thalles squamuleux dominants: 500-1000 cm^2.
- peuplements à grands thalles foliacés dominants: 500-800 cm^2.

Jusqu'ici, les peuplements de lichens fruticuleux n'ont pas été étudiés par cette méthode et leur aire minimale reste à déterminer avant qu'il soit possible d'entreprendre leur étude au moyen du prélèvement intégral.

BIBLIOGRAPHIE

ABBASSI MAAF L. et ROUX C., 1987 - Les peuplements lichéniques corticoles de la chênaie verte: étude comparée de la gardiole de Rians et de l'île de Port-Cros (Var). *Bull. Soc. Linn. Provence* "1986" 1987, 38 : 189-245.

ASTA J. et ROUX C., 1977 - Etude écologique et phytosociologique de la végétation lichénique des roches plus ou moins décalcifiées en surface aux étages subalpin et alpin des Alpes françaises. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* 37: 23-81.

BARKMAN J. J., 1958 - Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Assen, 628 p. + 29 tab. h.t.

BOQUERAS i BAILINA M. et GOMEZ-BOLEA A., 1987 - La vegetación liquénica epifítica de *Quercus suber* L. en Catalunya (España). *Act. VI Simp. Nac. Bot. Cript.*: 371-382.

BOUDOURESQUE C.-F., 1970 - Recherches de bionomie analytique, structurale et expérimentale sur les peuplements benthiques sciaphiles de Méditerranée occidentale (fraction algale). Thèse Doct. ès Sci., Fac. Sci. Luminy, Marseille, 624p.

BOUDOURESQUE C.-F., 1974 - Aire minima et peuplements algaux marins. *Soc. Phycol. France* 19: 141-157.

BRAUN-BLANQUET J., 1959 - Grundfragen und Aufgaben der Pflanzensoziologie. *In:* Vistas in Botany. London, Pergamon Press: Pp. 145-171.

BRAUN-BLANQUET J., 1964 - Pflanzensoziologie 3° éd., Springer, Wien, 14 + 865 p.

CASARES M. y LLIMONA X., 1986 - La clase *Verrucarietea nigrescentis* Wirth 1980 en las calizas Beticas de la provincia de Granada. *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 7(2): 103-127.

CLAUZADE G. et ROUX C., 1975 - Etude écologique et phytosociologique de la végétation lichénique des roches calcaires non altérées dans les régions méditerranéenne et subméditerranéenne du Sud-Est de la France. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* 35: 153-208.

COPPEJANS E., 1977 - Résultat d'une étude d'homogénéité de peuplements algaux photophiles sur substrat rocheux à Port-Cros et à Banyuls (France). *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.* 24(4): 143-144.

CRESPO A., 1979 - Vegetacion de liquenes epifitos mediterraneo ibero-atlanticos (*Pseudoparmelion sorediantis* all. nov). *Doc. phytosociol. (Lille)* 4: 177-186.

DELZENNE-VAN HALUWYN C. et GEHU J.-M., 1978 - Sur deux associations épiphytes du *Parmelion caperatae* des plaines et collines françaises. *Doc. Phytosociol. (Lille)* 2: 117-126.

DU RIETZ G. E., 1921 - Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. Uppsala, Akad. Abhandl. 272 p.

EGEA J. M. y LLIMONA X., 1987 - Las comunidades de liquenes de las rocas siliceas no volcánicas del SE de España. *Acta Bot. Barcinonensia* 36: 1-123.

GOUNOT M. et CALLEJA M., 1962 - Coefficient de communauté, homogénéité et aire minimale. *Bull. Serv. Carte Phytogéogr., Sér. B*, 7(2): 181-200.

HILITZER A., 1925 - La végétation épiphytique de la Bohème. *Publ. Fac. Sci. Univ. Charles (Prague)* 41: 1-200.

KHALIFÉ S., 1986 - L'aire minimale d'un peuplement terricole lichéno-bryophytique (*Toninio-Psoretum decipientis* Stodiek). *Ecol. Medit.* "1985" 1986, 11(4): 11-24.

KHALIFÉ S. et ROUX C., 1986 - L'aire minimale d'un peuplement lichénique corticole (peuplement à *Parmelia caperata*). *Bull. Soc. Linn. Provence* "1985" 1986, 37: 177-193.

KHALIFÉ S. et ROUX C., 1987 - L'aire minimale d'un peuplement de lichens corticoles crustacés (peuplement à *Lecanora chlarotera* et à *Pertusaria leioplaca*). *Bull. Soc. Linn. Provence* "1986" 1987, 38: 247-268.

KLEMENT O., 1955 - Prodromus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften. *Feddes Repert.* 135: 5-194.

KLEMENT O., 1965 - Flechtenflora und Flechtenvegetation der Pityusen. *Nova Hedwigia* 9: 435-501 + 4 pl. fig.

KULCINSKY S., 1927 - Zespoly roslin w Pieninach. *Bull. Int. Acad. Pol. Sci. Lett., Cl. Sci. Math. & Nat., Sér. B.*, 2 (suppl.): 57-203.

LLIMONA X. & EGEA J. M., 1985 - Las comunidades liquénicas de las superficies de escorrentia de las rocas siliceas mediterráneas. *Anales Jard. Bot. Madrid* (41) 2: 429-444.

MENARD T., 1988 - Lichens et groupements lichéniques saxicoles-calcifuges de La Ciotat et d'Evenos (basse Provence). D.E.A. Fac. Sci. St-Jérôme, Marseille, 45 p.

MORAVEC J., 1973 - The determination of the minimal area of phytocoenoses. *Folia Geobot. Phytotax.* 8(1): 23-47.

NIMIS P. L., 1982 - The epiphytic lichen vegetation of the Trieste Province (North Eastern Italy). *Studia Geobot.* 2: 169-191.

RIEUX R. et ROUX C., 1982 - La minimumaj areoj de surshela likenkunajho (*Physconia grisea*-kunajho). *Ecol. Medit.* 8: 153-165.

RITSCHEL G., 1977 - Verbreitung und Soziologie epiphytischer Flechten in Nordwestbayern. *Biblioth. Lichenol.* 7: 1-192.

RODENBORD L., 1977 - Epilitische Vegetation in einem alten Weidegebiet auf Mittel-Öland, Schweden. *Biblioth. Lichenol.* 8: 1-108.

ROUX C., 1978 - Complément à l'étude écologique et phytosociologique des peuplements lichéniques saxicoles-calcicoles du SE de la France. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* 38: 65-186.

ROUX C., 1979 - Etude écologique et phytosociologique des peuplements lichéniques saxicoles-calcicoles du Sud-Est de la France. Thèse Doct. Etat, Univ. P. et M. Curie (Paris 6), 534 p. + 4 pub. ann.

ROUX C. et RIEUX R., 1980 - L'aire minimale des peuplements de lichens crustacés saxicoles-calcicoles. *Rev. Biol. Ecol. Médit.* 7: 65-88.

ROUX C., 1981 - Etude écologique et phytosociologique des peuplements lichéniques saxicoles-calcicoles du Sud-Est de la France. *Biblioth. Lichenol.* 15: 1-557.

ROUX C. et RIEUX R., 1981 - L'aire minimale des peuplements lichéniques: peuplements lichéniques saxicoles calcicoles. *Vegetatio* 44: 65-76.

SORENSEN T., 1948 - A method etablishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. *Biol. Skr.* 5(4): 1-34.

WIRTH V., 1972 - Die Silikatflechten-Gemeinschaften im ausseralpinen Zentraleuropa. *Diss. Bot.* 17: 1-325.

BRYOFLORES D'UNE FORÊT DE PLAINE ET D'UNE FORÊT D'ALTITUDE MOYENNE DANS L'ÉTAT DE PERNAMBUCO (BRÉSIL):
Analyse floristique.[1]

Katia Cavalcanti PÔRTO*

*Département de Botanique de l'Université Fédérale de Pernambuco, 50.000 - Recife (PE) Brésil.

RÉSUMÉ - Des études floristique et écologique sur les bryophytes de deux reliquats de forêt tropicale humide ont été réalisées dans l'Etat de Pernambuco, dans la région du Nord-Est du Brésil. Les forêts, une de plaine (50-120m) et une d'altitude moyenne (890-1000m) se situent, respectivement, dans les réserves de Saltinho, à Rio Formoso et de Brejo dos Cavalos, à Caruaru. 170 espèces ont été répertoriées: Anthocerotae (2), Hepaticae (89) et Musci (79). La liste des espèces contient pour chaque taxon des observations d'ordre phénologique, précise sa forme de croissance, le substrat, l'habitat et la distribution géographique.

ABSTRACT - Floristic and ecological studies have been carried out on the bryophytes of two remnants of the tropical rainforest in Pernambuco State in the North-Est of Brazil. The two forests, one a lowland (50-120m), the other a submontane forest (890-1000m), are respectively located in the Saltinho reserve in Rio Formoso and in Brejo dos Cavalos in Caruaru. 170 species are listed: Anthocerotae (2), Hepaticae (89) and Musci (79). The list contains for each taxon observations on phenology and specifies the growth-form, the substratum, the habitat and the geographical distribution.

INTRODUCTION

Situé dans la région Nord-Est du Brésil, à une latitude de 7°15'45" à 9°28'18" S et à une longitude de 34°48'33" à 41°19'54"W, l'Etat de Pernambuco (98.281km²), possède un nombre important de variables ambiantes, surtout climatiques, qui conditionnent une grande diversité de paysages végétaux (Fig. 1 et 2).

---

[1] Partie d'une thèse Doct. Sci. soutenue à l'Université Paris XII, le 10 novembre 1989.



Fig. 1 - Localisation de l'Etat de Pernambuco au Brésil.

Du nord au sud, dans la partie orientale de l'Etat, après l'étroite zone littorale, s'étendait jadis de façon continue, la forêt tropicale pluvieuse ou forêt atlantique. Elle commençait tout au nord, vers la latitude 5°20'00" S et se prolongeait jusqu'à l'extrême sud du pays atteignant le parallèle 30°. Depuis l'arrivée des premiers colonisateurs au Brésil, cette forêt a subi une exploitation tellement intense, qu'aujourd'hui elle est morcelée et réduite au Nord-Est à 2% de sa couverture originelle; sur sa majeure partie on pratique actuellement des monocultures intenses de canne à sucre (Teixeira & Câmara 1988). Cependant, dans certains vestiges de la végétation primitive, on peut encore remarquer une grande richesse de formes vivantes, ce qui explique sa structure très complexe. Ces forêts sont denses et fermées. Les arbres de la strate supérieure dépassent parfois 50m de hauteur. Les lianes et les épiphytes sont luxuriantes. La litière et l'humus forment, en général, une couche épaisse sur le sol (Hueck 1972).



Fig. 2 - Carte des types de végétation de l'Etat de Pernambuco, d'après Andrade-Lima (1961) et localisation des deux réserves étudiées.

Les facteurs climatiques, qui déterminent cette végétation, sont les précipitations, en général supérieures à 1000mm et réparties presque uniformément pendant toute l'année, la température et l'humidité élevées et sans grande fluctuations saisonnières. Les sols sont acides et pauvres en éléments nutritifs pour les plantes. Par contre, une microflore riche et active permet que l'équilibre se mantienne: toute la matière organique morte est décomposée et les éléments sont rapidement recyclés et réutilisés par les végétaux (Richards 1957).

A mesure que l'on s'éloigne de la côte orientale de l'Etat et que l'on pénètre à l'intérieur du continent, le paysage change graduellement: d'une formation exubérante et dense, on passe à une formation ouverte, basse, riche en Cactacées et en autres succulents et épineux, où les arbres de 5 à 12m de hauteur au maximum sont en leur majorité caducifoliés. Puis on arrive au domaine de la caatinga, un complexe de végétation qui traduit aussi le climat. Dans ce milieu, les précipitations, qui présentent une répartition très irrégulière pendant l'année, sont comprises entre 450 et 900mm et déterminent deux saisons: l'une pluvieuse, de courte durée, et l'autre, plus longue, sèche. De plus, les forts ensoleillements pendant toute la journée sont accompagnés de températures toujours élevées et d'un taux d'humidité relativement bas. Les sols, arides et compacts, mal drainés et peu profonds, présentent fréquemment des affleurements rocheux. Quant au pH, il est proche de la neutralité et le niveau des principaux éléments nutritifs est relativement élevé. La litière et l'humus sont très réduits (Andrade-Lima 1977, Vasconcelos-Sobrinho 1971).

Dans la caatinga, les facteurs topographiques conditionnent, parfois, la formation de mésoclimats humides qui favorisent le développement d'une végétation exubérante, la forêt saisonnière subcaducifoliée tropicale pluvieuse d'altitude. On trouve cette végétation dans tout le Nord-Est sous la forme de forêts isolées sur des sommets, à des altitudes comprises entre 600 et 1100m. Malheureusement, ces formations sont aussi très dégradées par le bûcheronnage. Les facteurs déterminants de ces forêts sont l'altitude qui exerce un effet modérateur sur la température et indirectement sur l'évapotranspiration potentielle et, aussi, leur exposition aux vents humides du sud-est, qui les atteignent en certaines localités presque perpendiculairement. Ces endroits reçoivent, donc, en plus des précipitations normales de la région, des précipitations résultant des nuages formés au-dessus d'eux, surtout pendant les mois les plus froids - de mai à août. La condensation de ces nuages, au niveau des coupes les plus élevées, tombe en pluie et ruisselle le long des troncs des arbres: c'est la "précipitation occulte," qui fournit un apport d'humidité supplémentaire, important pour les écosystèmes situés en altitude au Nord-Est du Brésil, bien qu'elle ne soit pas mentionnée dans les registres locaux (Andrade-Lima 1961, Andrade & Lins 1964, Lyra 1982).

C'est justement l'action de ces facteurs, parfois existant en proportion apparemment insignifiante, ou sujets à des variations très faibles

(d'évaluation difficile pour les écologistes), qui favorise, limite ou empêche la vie des organismes dans n'importe quel habitat (Dajoz 1985). Pour les plantes non vasculaires, comme les bryophytes, cette dépendance est encore plus étroite, puisqu'ils prennent l'eau et les éléments nutritifs directement de l'air qui les entoure et du substrat sur lequel ils s'installent (Barkman 1958).

Dans une communauté végétale quelconque, la richesse d'espèces appartenant à ce groupe reflète clairement la diversité des microhabitats favorables qui existent. Les bryophytes constituent donc des indicateurs importants des conditions écologiques.

Certes, les auteurs affirment unanimement que les forêts tropicales, grâce à leur complexité structurale et à la grande diversité de composants végétaux, permettent aux bryophytes de nombreuses possibilités de microhabitats (Pócs 1982, Richards 1957, 1984). Ce sont certainement les substrats d'origines minérale ou organique diverses, en ce dernier cas, vivants ou en décomposition, différemment exposés à la lumière, aux vents et à la pluie, avec leurs propres caractéristiques physico-chimiques, qui jouent un rôle très important pour la formation des bryocénoses dans ces écosystèmes forestiers.

"Plus le milieu est complexe, hétérogène et plus les peuplements et les biocénoses qui s'y rencontrent sont diversifiés" (Dajoz 1985). Toutefois, contrairement à ce qu'on attendait, plusieurs travaux effectués en Amérique tropicale rapportent que les bryoflores sont relativement pauvres dans les forêts tropicales de plaine et que, à mesure que l'altitude augmente jusqu'à peu près 3 000m, la richesse en espèces et la biomasse des épiphytes s'accroît (Mägdefrau 1983, Van Reesen & Gradstein 1983, 1984, Frahm 1987a, Gradstein & Frahm 1987, Van Reesen 1987). Des explications définitives pour ces faits, n'ont pas encore été trouvées, mais il faut, sans doute, les rechercher parmi les facteurs climatiques (Richards 1984).

Comme il existe à Pernambuco quelques représentants préservés de forêt côtière de plaine et d'altitude moyenne, la réponse des bryoflores de ces deux types de végétation à des variations de certains facteurs, par exemple: la signification d'une différence d'altitude faible de 800 à 900m pour la forêt d'altitude ou d'une pluviosité annuelle deux fois plus grande et relativement bien répartie pour la forêt de plaine parraissait intéressante à étudier.

Dans les deux réserves forestières choisies, Saltinho à Rio Formoso et Brejo dos Cavalos à Caruaru, les bryophytes locaux ont été inventoriés. Les principales synusies qui colonisent les différents types de substrats ont été déterminées. Les formes de croissance des espèces et leurs micro-habitats respectifs ont été précisés. L'étude a été complétée par l'analyse comparative des deux forêts. L'amélioration de la connaissance de ces écosystèmes très particuliers fait partie d'un programme d'étude plus ample de l'Université Fédérale de Pernambuco, ayant pour but de promouvoir la nécessité de leur conservation effective.

L'inventaire bryofloristique est présenté ici. Il a permis de recenser un total de 170 espèces: 2 Anthocerotae, 89 Hepaticae et 79 Musci. Parmi ces espèces, 16 sont des nouveautés pour le Brésil, 93 pour la région du Nord-Est et 21 pour l'Etat de Pernambuco. Une nouvelle espèce de Lejeuneaceae, *Drepanolejeunea bischleriana* Pôrto et Grolle (1987), a été décrite.

L'étude écologique de la bryoflore sera publiée ultérieurement.

HISTORIQUE DES RECHERCHES BRYOLOGIQUES AU BRÉSIL

Plusieurs chercheurs (Delgadillo 1982, Gradstein 1982, Richards 1984, Matteri 1985), affirment unanimement que la connaissance des bryophytes en Amérique tropicale est loin d'être complète. La vitesse de la destruction de leurs habitats naturels accentue encore l'urgence d'études sur ce groupe de cryptogames. Cette préoccupation est associée aussi à l'intérêt qu'éveille la richesse des formes de vie dans les tropiques depuis ces dernières années; les recherches dans cette région se sont intensifiées.

La littérature existante réunit p. ex. d'importants inventaires floristiques, contenant parfois des clés d'identification (Mitten 1869, Spruce 1885, Bartram 1949, Crum & Steere 1957, Fulford 1963-1976, Florschütz 1964, Florschütz-de Waard 1986, Schultze-Motel & Menzel 1987a, b, Gradstein 1987, 1989); des révisions taxonomiques, surtout de genres (Fulford 1942, 1945, Reese 1961, 1977, 1978, Bischler 1962, 1965, 1968, 1969, Bischler et al. 1963, Bischler & Bonner 1969, Stotler 1970, Swails 1970), et des études sur l'écologie et la répartition des espèces (Mägdefrau 1983, Van Reesen & Gradstein 1983, 1984, Frahm 1987a, Gradstein & Frahm 1987, Van Reesen 1987, Van Zanten & Gradstein 1988).

Les premiers travaux (les plus nombreux) se rapportant aux bryophytes de la région néotropicale, ont été faits en Amérique Centrale (Cuba, Antilles Françaises, Porto Rico, etc.); aujourd'hui ils concernent aussi la côte occidentale de l'Amérique du Sud, notamment les Andes tropicales. Ainsi, de la Colombie jusqu'à la Bolivie, les recherches sur la floristique et l'écologie du groupe s'intensifient. D'une façon générale, ces travaux démontrent le rôle de l'altitude et des autres facteurs écologiques qui conditionnent la répartition et l'abondance des espèces dans ces régions.

Les travaux de Pócs (1982) et de Richards (1984), plus spécialement, apportent de précieuses contributions à l'écologie des bryophytes; ils rassemblent et résument la bibliographie relative aux forêts tropicales.

D'autres études écologiques plus récentes, comme celles de Frahm (1987b, c), reprennent la discussion concernant l'explication de la pauvreté inattendue des bryophytes dans les forêt tropicales pluvieuses de plaine comparée à la richesse de celles des régions tempérées, ou, même parfois, de la région froide.

Bien que des études approfondies soient en train de se dévélopper dans les néotropiques, de vastes domaines restent encore à exploiter. Sur le territoire brésilien, depuis la forêt humide amazonienne, jusqu'à la caatinga semi-aride, les formations méritent une exploration plus systématique de la part des bryologues. Une analyse de la bibliographie concernant la bryologie au Brésil confirme cette affirmation:

Les premiers bryophytes récoltés au Brésil, dans l'Etat de Rio de Janeiro, ont été décrits par Raddi (1823) et par Arnott (1823).

Suite à ces premières récoltes, d'autres se sont ajoutées à l'occasion de la publication de la "Flora Brasiliensis" par Martius. Dans cet ouvrage, les Hepaticae, appartenant pour la plupart aux Lejeuneceae actuelles, ont été étudiées par Nees (1833), et les Musci, par Hornschuch (1840). Ils s'agissaient de collections recueillies principalement dans les Etats de Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia, Amazonas et Parana.

Cependant, les récoltes les plus importantes ont été faites dans les années 1849 à 1864 par R. Spruce lors de son expédition en Amérique tropicale. Ce chercheur à parcouru la plaine amazonienne et les Andes péruviennes et équatoriennes. En territoire brésilien, il a exploré la végétation côtière de l'Amazonas et de ses affluents: Negro, Orénoque, Tapajos, Trombetas et Uaupés (Spruce 1886). Ses collections de Musci on été décrites par Mitten dans son ouvrage "Musci Austro-Americani" (1869); celles des Hepaticae (y compris les Anthocerotae), étudiées par Spruce lui même, ont été publiées dans ses "Hepaticae Amazonicae et Andinae" (1885). Ces deux ouvrages constituent jusqu'à présent les traités les plus complets et les plus fondamentaux des bryophytes de la région.

D'importantes remarques écologiques figurent dans le journal de voyage de R. Spruce (1886). Par exemple, il décrit les forêts côtières des fleuves Amazonas et Orénoque, caractérisées, surtout dans leurs parties les plus humides et ombragées, par l'abondance d'hépatiques épiphylles (*Lejeunea* spp. et *Drepanolejeunea* spp.). Il note le caractère xérophyte des *Frullania* spp., rares dans les sous-bois, mais généralement présents sur les arbres cultivés près des habitations humaines. Il signale aussi l'effet de l'altitude sur l'abondance et la diversité de bryophytes et observe l'apparition, à partir de 1000m dans les Andes (Pérou), de nombreux genres de mousses (*Hypopterygium*, *Phyllogonium*, *Racopilum*, etc.) et d'hépatiques (*Herbertus*, *Marchantia* et *Porella*), absents dans les forêts de plaine. Finalement, il constate l'exubérance des fougères, mousses et liquens épiphytes, dont beaucoup à forme de croissance pendante, dans la forêt de Canelos (Pérou), endroit qu'il considère comme étant le plus riche en cryptogames, de toute la surface terrestre.

En dehors de la région amazonienne, pendant la deuxième moitié du siècle dernier, de nombreuses récoltes de bryophytes ont été effectuées dans la région Sud-Est du Brésil, spécialement à Rio de Janeiro, par A. F.

Glaziou et à São Paulo, par J. P. Puiggari. Les collections de A. F. Glaziou ont été étudiées et publiées par Hampe (1879) et Bescherelle (1893) et celles de J. P. Puiggari par Hampe & Geheeb (1881).

D'autres études concernant les bryophytes du Brésil ont été réalisées. D'une façon générale, il s'agit de recherches de nature floristique, indiquant des taxons connus ou inédits pour la science ou pour la région. Parfois, des informations sur l'écologie de certaines espèces ont été fournies. Parmi ces travaux, les plus importants sont ceux de Hampe (1870-1877), Brotherus (1891-1906), Schiffner (1893), Herzog (1924-1949), Bartram (1952, 1954), Sehnem (1969-1980), Hell (1969), Baptista (1977), Griffin (1979), Vianna (1970-1981a, b, c), Vital (1969-1984), Gradstein (1978), Lisboa (1976-1984), Yano (1979-1984), Lemos-Michel (1980, 1983), Buck (1985), Lisboa & Yano (1987). En particulier le travail de Lisboa (1976) traite de l'écologie des bryophytes inventoriés dans une campina de l'Etat d'Amazonas. L'auteur a notamment commenté la relation espèce-substrat. Dans le milieu étudié, les Hepaticae étaient plus nombreuses que les Musci; les troncs vivants et le sol, les substrats les mieux colonisés. Les espèces corticoles étaient présentes, en général, dès la base jusqu'aux trois premiers mètres de hauteur des troncs, et sur les écorces de pH entre 4 et 6.

Plus récemment, deux catalogues on été publiés. Ils rassemblent tous les taxons de bryophytes connus du Brésil (Yano 1981, 1984). Celui des Musci (Yano 1981) répertorie un total de 1896 espèces valides appartenant à 265 genres; celui des Hepaticae et des Anthocerotae (Yano 1984) énumère 1106 espèces, réparties en 130 genres. Pourtant, ces listes sont loin d'être complètes. Les récoltes sur le territoire brésilien sont assez peu nombreuses et sporadiques. L'exploration s'est limitée aux régions Sud-Est et Sud du pays, surtout à la zone orientale (côtière), et à quelques lieux d'accès facile de la région Nord. Ainsi, on constate que pour la région Nord-Est il n'y a qu'un nombre extrêmement limité de citations.

Toutefois, les dernières explorations réalisées par Yano & Andrade-Lima (1987) et Yano et al. (1987) montrent l'existance d'une bryoflore riche dans la région. Même, dans la caatinga, des espèces bien adaptées à la rigueur de ce milieu ont été trouvées.

En ce qui concerne plus particulièrement l'Etat de Pernambuco, sa bryoflore est fort mal connue. Quelques recherches commencent à se faire, par exemple l'inventaire des bryophytes de Pernambuco, publié en 1987 par Yano & Andrade-Lima, qui énumère un total de 62 espèces nouvelles pour l'Etat. Ces auteurs ont remarqué que la plupart des taxons signalés étaient connus d'autres forêts tropicales humides des régions Sud et Sud-Est du Brésil et que, dans des forêts d'altitude - refuges d'humidité dans la caatinga - même des espèces pendantes et des épiphylles, liées à des conditions d'humidité élevées, peuvent s'installer.

C'est en tenant compte de ces considérations et avec le but de contribuer à la connaissance des bryophytes de Pernambuco, que le présent travail a été réalisé.

Cela a été possible grâce à la présence dans l'Etat de deux reliquats de forêts: forêt de plaine (Saltinho) et forêt d'altitude moyenne (Brejo). Ces deux forêts sont des restes actuels de massifs forestiers étendus. Aujourd'hui ces aires se trouvent officiellement préservées, celle de Brejo étant subordonnée à l'Université Fédérale de Pernambuco, à Recife. L'Université s'engage à promouvoir des recherches scientifiques, en particulier sur la composition floristique de l'aire et sur la biologie et l'écologie des principales espèces.

Dans les deux localités choisies pour l'étude, seulement quelques récoltes de bryophytes ont été faites antérieurement.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les récoltes de bryophytes ont eu lieu de février à août 1985 dans la réserve de Saltinho et d'août à septembre 1987 dans la réserve de Brejo dos Cavalos.

Les échantillons ont été pris sur le sol, les termitières, les rochers, les troncs vivants, les troncs morts, les branches tombées et les feuilles.

L'étude des bryophytes a été faite au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle à Paris.

Le matériel récolté sera deposé dans l'herbier du Departement de Botanique de l'Université Fédérale de Pernambuco - UFP, à Recife et dans l'herbier du Laboratoire de Cryptogamie (PC).

Les déterminations des taxons ont été faites à l'aide de la bibliographie spécialisée, notamment Mitten (1869), Spruce (1885), Bartram (1949), Fulford (1963-1976), Florschütz (1964), Schuster (1963, 1980). La nomenclature adoptée est celle proposée par Grolle (1983) pour les genres d'Hepaticae - pour les espèces les monographies les plus récentes ont été utilisées - et par Crosby & Magill (1981) et Vitt (1984) pour les Musci.

La classification adoptée pour les formes de croissance des bryophytyes est généralement celle proposée par Mägdefrau (1982) et Richards (1984).

Légende pour la liste des espèces :

* Nouvelle pour le Brésil
** Nouvelle pour le Nord-Est du Brésil
*** Nouvelle pour l'Etat de Pernambuco

Abréviations des Etats du Brésil utilisées dans le texte:

AC = Acre

AM = Amazonas
BA = Bahia
ES = Espirito Santo
MS = Mato Grosso do Sul
PE = Pernambuco
RD = Rondônia
RJ = Rio de Janeiro
RN = Rio Grande do Norte
RR = Roraima
RS = Rio Grande do Sul
SC = Santa Catarina
SP = São Paulo

LISTE DES ESPÈCES RÉCOLTÉES DANS LA RÉSERVE DE SALTINHO ET DANS LA RÉSERVE DE BREJO DOS CAVALOS.

ANTHOCEROTOPSIDA (=ANTHOCEROTAE)

** ***Phaeoceros laevis*** **(L.) Prosk.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame thalloïde.
Habitat: en dehors de la forêt, aux endroits clairs et humides, dans des jardins, en bordure des chemins, à la lisière de la forêt et dans les champs cultivés (de maïs et de manioc) fréquemment irrigués, sur le sol, occasionnellement sur des rochers. Les populations de *Phaeoceros laevis* étaient abondantes pendant la saison pluvieuse, pour ensuite disparaître, ou se restreindre aux lieux humides, pendant la saison sèche.
Dans les deux réserves.
Distribution: cosmopolite.

** ***Notothylas vitalii*** **Udar et Singh**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame thalloïde.
Habitat: dans le même habitat que la précédente et souvent récoltée avec elle: sur le sol argileux et humide, dans les jardins, les cultures, où la lumière est importante.
Dans les deux réserves.
Distribution: Brésil (MS et PE).

HEPATICOPSIDA (= HEPATICAE)

** ***Arachniopsis diacantha*** **(Mont.) Howe**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame filamenteuse.
Habitat: toujours dans les sous-bois, sur une grande diversité de substrats: troncs morts, parfois fortement décomposés; troncs vivants, dans ce cas généralement à leurs bases; sol et termitières.
Dans les deux réserves.
Distribution: Afrique et Amérique tropicale.

** ***Bazzania heterostipa*** **(Steph.) Fulf.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants ou morts.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Brésil (RJ, SC, SP).

** ***Zoopsis uleana*** **Steph.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: à la lisière de la forêt, sur le sol, parmi les Graminées, *Calypogeia amazonica* et *Fissidens prionodes.*
Saltinho.
Distribution: Brésil (AM).

*** ***Calypogeia miquelii*** **Mont.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: espèce de grande amplitude écologique par rapport aux macro- et microhabitats, surtout dans la réserve de Saltinho. Les récoltes ont été faites dans les sous-bois, à la lisière de la forêt et au bord des chemins, en particulier sur le sol, mais aussi sur des termitières, des rochers, des troncs vivants ou morts; parfois associée à *Fissidens* spp.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

* ***Lophocolea*** **cf.** ***aberrans*** **Lindenb. et Gott.**

Les deux échantillons récoltés portaient des sporophytes; ils étaient peu abondants et un peu dégradés, ce qui a empêché de les identifier avec certitude.
Forme de croissance: trame ouverte.

Habitat: à la lisière de la forêt et dans les sous-bois, sur des troncs morts, associée à d'autres bryophytes.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Lophocolea liebmanniana*** **Gott.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans les sous-bois, sur des troncs morts, associée à d'autres bryophytes.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Lophocolea martiana*** Nees

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans les sous-bois, sur une grande diversité de substrats: troncs morts ou vivants, rochers, termitières et sol.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique et Afrique tropicale et subtropicale.

** ***Plagiochila deflexirama*** **Tayl.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: pendante.
Habitat: dans les sous-bois, sur des troncs vivants ou morts, occasionnellement sur les branches tombées.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique du Sud (Brésil, Pérou, Argentine).

** ***Plagiochila guilleminiana*** **Mont.**

Sporophytes absents; des andrécies parfois présents.
Forme de croissance: pendante.
Habitat: dans les sous-bois, sur les troncs vivants ou morts.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: nord de l'Amérique du Sud (Brésil, Colombie, Pérou, Iles Galapagos).

** ***Plagiochila hypnoides*** **Lindenb.**

Sporophytes absents; andrécies rarements présents.
Forme de croissance: pendante.
Habitat: dans les sous-bois et dans un jardin, sur les troncs vivants ou morts, les rochers et le sol.
Saltinho.

Distribution: Amérique tropicale.

** ***Plagiochila tortuosa*** **Lindenb.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: pendante.
Habitat: dans les sous-bois, à la lisière de la forêt et dans un jardin; sur les troncs morts et les branches, les troncs vivants, occasionnellement sur les feuilles.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: nord de l'Amérique du Sud (Brésil, Vénézuela).

** ***Radula korthalsii*** **Steph.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans les sous-bois, sur les troncs vivants ou morts, les branches tombées et les feuilles.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique Centrale (Guadeloupe) et Amérique du Sud (Brésil).

** ***Radula tenera*** **Mitt. ex Steph.**

Sporophytes rares.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans les sous-bois, sur les troncs vivants ou morts, parfois associée à d'autres bryophytes.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Porella cf. complanata*** **(Steph.) Swails**

Les deux échantillons récoltés ne portaient pas de sporophytes; ils étaient dégradés et peu abondants, ce qui a rendu leur identification difficile. Toutefois, en utilisant la révision du genre pour l'Amérique Latine de Swails (1970), leurs caractéristiques morphologiques les rapprochent de *Porella complanata*. Cette identification reste à confirmer.
Forme de croissance: plumeuse.
Habitat: dans les sous-bois, sur les branches tombées et les troncs morts; associée à d'autres bryophytes.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Porella*** **cf.** ***swartziana*** **(Weber) Trev.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: plumeuse.
Habitat: dans un sous-bois, à la base d'un tronc vivant.

Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale et subtropicale.

** ***Frullania beyrichiana*** **Lehm. et Lindenb.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: plumeuse.
Habitat: dans le sous-bois, sur un tronc mort, associée à *Ceratolejeunea maritima*.
Saltinho.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Frullania brasiliensis*** **Raddi**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: plumeuse.
Habitat: récoltée à la lisière de la forêt et dans le sous-bois, sur un tronc vivant et sur un tronc mort, associée à d'autres hépatiques.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Frullania caulisequa*** **Nees**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: espèce de grande amplitude écologique dans les deux réserves, par rapport aux macro- et microhabitats. Les récoltes ont été faites dans les sous-bois, à la lisière de la forêt et au bord d'un chemin; sur les troncs morts et vivants, les branches tombées, les rochers; souvent associée à d'autres hépatiques, p. ex.: *Frullania neesii* et *F.* cf. *subtilissima*.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Frullania ericoides*** **(Nees) Mont.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: récoltée à la lisière de la forêt, sur les troncs vivants; l'un des échantillons était associé à *Brachythecium stereopoma*.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: pantropicale.

** ***Frullania mucronata*** **(Lehm. et Lindenb.) Lehm. et Lindenb.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur les troncs vivants ou morts, souvent associée à d'autres bryophytes.

Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

*** ***Frullania neesii*** **Lindenb.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: espèce de grande amplitude écologique dans les deux réserves, par rapport aux macro- et microhabitats. Les récoltes ont été faites dans le sous-bois, à la lisière de la forêt, dans les jardins et au bord d'un chemim; sur les branches tombées, les troncs morts ou vivants, souvent associée à d'autres hépatiques, p. ex.: *Frullania caulisequa*, *F.* cf. *subtilissima*, *Leucolejeunea xanthocarpa*, *Pycnolejeunea* spp., *Frullanoides tristis* et *Schiffneriolejeunea polycarpa*.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Frullania riojaneirensis*** **(Raddi) Aongst.** Fig. 3

Sporophytes fréquents. Espèce proche de *F. arecae* (Spreng.) Gott. dont elle se distingue par les bractées et bractéoles périchaetiales plus longuement soudées et à marges moins dentées. Bien que la littérature (Clark & Svihla 1945, Haarbrink 1981) attribue à cette espèce des périanthes à 4 carènes ou multiples de 4, dans le matériel étudié, les périanthes étaient toujours à 6 carènes.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: espèce de grande amplitude écologique dans les deux réserves, par rapport aux macro- et microhabitats. Les récoltes ont été faites dans des jardins, au bord d'un chemin, dans des forêts ouvertes, à la lisière de la forêt et dans les sous-bois; sur les troncs vivants, occasionnellement sur les branches tombées, ou sur les troncs morts; souvent associée à d'autres hépatiques, p. ex: *Frullania* spp., *Frullanoides tristis*, *Lophocolea subfusca* et *Schiffneriolejeunea polycarpa*.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Frullania* cf. *subtilissima*** **(Mont. et Nees) Lindenb.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: espèce de grande amplitude écologique par rapport aux macro- et microhabitats. Les récoltes ont été effectuées dans le sous-bois, à la lisière de la forêt et dans des jardins; sur les troncs morts ou vivants, les branches tombées et les rochers; souvent associée à d'autres hépatiques, p. ex.: *Frullania caulisequa*, *F. neesii* et *F. riojaneirensis*.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

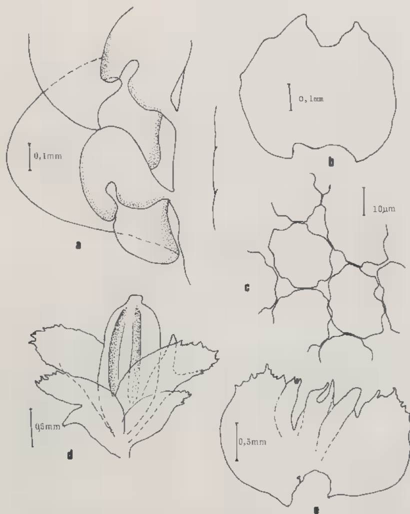


Fig. 3 - *Frullania riojaneirensis* (Raddi) Aongst. a) tige, face ventrale. b) amphigastre. c) cellules du limbe foliaire. d) inflorescence femelle, face dorsale. e) bractées et bractéoles périchaetiales.

*** ***Anoplolejeunea conferta*** **(Meissn.) Evans**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.

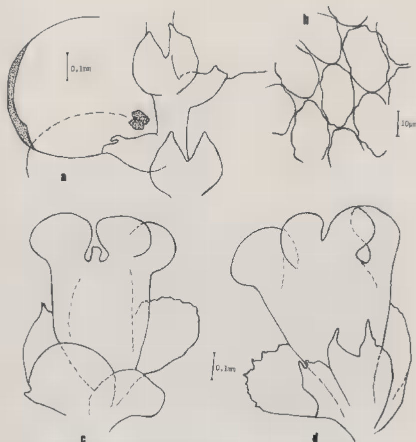


Fig. 4 - *Ceratolejeunea cubensis* (Mont.) Schiffn. a) tige, face ventrale. b) amphigastre. c) cellules du limbe foliaire. d) inflorescence femelle, face dorsale. e) bractées et bractéoles périchaetiales.

Habitat: dans le sous-bois, sur les troncs vivants et morts, les branches tombées; accidentellement sur des feuilles.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Ceratolejeunea cornuta*** **(Lindenb.) Schiffn.**

Sporophytes fréquents.

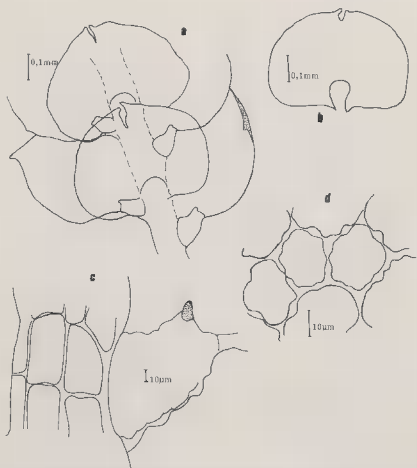


Fig. 5 - *Ceratolejeunea fastigiata* (Spruce) Steph. a) tige, face ventrale. b) amphigastre. c) lobule. d) cellules du limbe foliaire.

Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur les troncs vivants ou morts.
Saltinho.
Distribution: Amérique tropicale.

** *Ceratolejeunea cubensis* **(Mont.) Schiffn.** Fig. 4.

Sporophytes fréquents. Fulford (1945) a signalé que les échantillons du Brésil ont des périanthes à cornes plutôt gonflées, comparées à celles d'au-

tres localités tropicales. Dans le matériel examiné, une tendance semblable a été constatée,
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur les branches tombées, les troncs vivants et morts; associée à d'autres bryophytes.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale et sud des Etats-Unis.

** *Ceratolejeunea fallax* **(Lehm. et Lindenb.) Bonner**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur un tronc mort; associée à d'autres bryophytes.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

* *Ceratolejeunea fastigata* **(Spruce) Steph.** Fig. 5

Sporophytes absents. Parfois, des bractées et bractéoles périchaetiales à marges irrégulièrement dentées sont présentes. Sa grande taille, des feuilles ovales, parfois à (2)3-4 ocelles basales, des amphigastres arrondis, courtement bifides et fortement auriculés, distinguent cette espèce des autres espèces du genre. La description de Fulford (1945) ne fait pas référence aux sporophytes.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur les troncs morts et vivants, associée à d'autres bryophytes.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Bolivie.

** *Ceratolejeuna guianensis* **(Nees et Mont.) Steph.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt, sur les troncs vivants et morts; occasionnellement sur les rochers et les branches tombées.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale et sud des Etats-Unis.

** *Ceratolejeunea maritima* **(Spruce) Steph.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt; sur des troncs vivants et morts, des branches tombées et sur des rochers.
Dans les deux réserves.
Distribution: pantropicale.

Ceratolejeunea **sp.**

Sporophytes absents. Les échantillons, souvent polymorphes, ne sont pas identifiables au niveau de l'espèce.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt, parfois au bord d'un lac ou d'un ruisseau; toujours épiphylle; souvent associée à d'autres hépatiques: *Cololejeunea* spp., *Diplasiolejeunea* spp., *Drepanolejeunea fragilis, Lejeunea laetevirens, Leptolejeunea elliptica* et *Rectolejeunea* sp.1.
Dans les deux réserves.

** *Cheilolejeunea acutangula* **(Nees) Grolle**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt, sur des troncs vivants ou morts, occasionnellement sur des rochers.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

** *Cheilolejeunea adnata* **(Kunze) Grolle**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt, sur des troncs vivants ou morts, occasionnellement sur des feuilles et des rochers.
Saltinho.
Distribution: Amérique tropicale et sud des Etats Unis.

** *Cheilolejeunea clausa* **(Nees et Mont.) Schust.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt, sur des troncs vivants ou morts, occasionnellement sur des branches tombées et des feuilles vivantes.
Saltinho.
Distribution: Amérique tropicale et subtropicale.

** *Cheilolejeunea rigidula* **(Nees ex Mont.) Schiffn.**

Sporophytes fréquents. Parmi le matériel de Saltinho, des formes robustes, similaires en taille à *Cheilolejeunea clausa*, ont été observées.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants ou morts, occasionnellement sur des feuilles, des branches tombées et des rochers.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale et subtropicale.

** *Crossotolejeunea cristulata* **Steph.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: récoltée à la lisière de la forêt, sur le sol et sur un tronc mort, associée à *Lejeunea* sp.2.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Brésil (RJ).

** *Cyrtolejeunea holostipa* **(Spruce) Evans**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants, occasionnellement sur des feuilles, des branches et des troncs morts; souvent associée à d'autres bryophytes.
Saltinho.
Distribution: Amérique tropicale.

** *Drepanolejeunea bidens* **Steph.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt, sur les troncs vivants, les feuilles et les branches tombées.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale et sud des Etats-Unis.

Drepanolejeunea bischleriana **Porto et Grolle**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur un tronc vivant et un tronc mort.
Saltinho.

** *Drepanolejeunea fragilis* **Bischler**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt, en général sur des feuilles, occasionnellement sur des troncs vivants, des branches tombées et des troncs morts.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

** *Drepanolejeunea mosenii* **(Steph.) Bischler**

Sporophytes fréquents.

Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, en général sur des feuilles, occasionnellement sur des troncs vivants ou morts.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

** *Harpalejeunea tenuicuspis* **(Spruce) Schiffn.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des feuilles, des troncs morts, des branches tombées; souvent associée à d'autres hépatiques.
Saltinho.
Distribution: Brésil (AM, SP).

Harpalejeunea **sp.1**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants ou morts; souvent associée à d'autres bryophytes.
Brejo dos Cavalos.

Harpalejeunea **sp.2**

Sporophytes fréquents, mais il n'a pas été possible de l'identifier au niveau de l'espèce.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants ou morts, associée à d'autres bryophytes.
Brejo dos Cavalos.

* *Lejeunea crenata* **Mont.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, en général sur des rochers, des troncs morts ou vivants, souvent associée à *Prionolejeunea luensis*, *Calymperes lonchophyllum* et *Leucomium lignicola*.
Saltinho.
Distribution: nord de l'Amérique du Sud (Guyane Française, Pérou).

** *Lejeunea flava* **(Sw.) Nees**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.

Habitat: dans le sous-bois, à la lisière de la forêt, dans des jardins et dans une forêt ouverte; en général sur des feuilles, des troncs vivants, des troncs et des branches tombées.
Dans les deux réserves.
Distribution: cosmopolite.

** ***Lejeunea glaucescens*** **Gott.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt, sur une grande diversité de substrats: troncs morts, branches tombées, troncs vivants, feuilles, rochers et termitières.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale et sud des Etats Unis.

** ***Lejeunea laetevirens*** **Nees et Mont.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: espèce de grande amplitude écologique dans les deux réserves, par rapport aux macro- et microhabitats. Les récoltes ont été faites dans le sous-bois, dans des jardins, en forêt ouverte et à la lisière de la forêt, près ou loin de l'eau; plutôt sur des feuilles, mais aussi sur des troncs vivants ou morts, occasionnellement sur des rochers et des branches tombées.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale et sud des Etats-Unis.

** ***Lejeunea tapajosensis*** **Spruce**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans un jardin, sur un tronc vivant; parfois associée à *Frullania riojaneirensis*.
Saltinho.
Distribution: nord de l'Amérique du Sud (Brésil, Pérou).

Lejeunea **sp.1**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans des jardins, sur des troncs vivants ou morts, souvent associée à *Frullania riojaneirensis*.
Saltinho.

Lejeunea **sp.2**

Sporophytes absents.

Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: récoltée à la lisière de la forêt, sur le sol et un tronc mort; associée à d'autres bryophytes.
Brejo dos Cavalos.

** *Lepidolejeunea involuta* **(Gott.) Grolle**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur un tronc mort, associée à *Sematophyllum subsimplex*.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: pantropicale.

Leptolejeunea elliptica **(Lehm. et Lindenb.) Schiffn.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: espèce de grande amplitude écologique par rapport aux macro- et microhabitats. Les récoltes ont été faites dans le sous-bois, à la lisière de la forêt, souvent près d'un lac et dans des jardins; toujours épiphylle, généralement associée à d'autres hépatiques qui occupent des habitats semblables.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale et sud des Etats-Unis.

** *Leucolejeunea unciloba* **(Lindenb.) Evans**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, dans des jardins et à la lisière de la forêt, sur des branches tombées, des troncs vivants et des feuilles; souvent associée à d'autres bryophytes.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Afrique et Amérique tropicale.

** *Leucolejeunea xanthocarpa* **(Lehm. et Lindenb.) Evans**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, au bord d'un chemin et à la lisière de la forêt, sur des branches et des troncs morts et vivants; souvent associée à d'autres bryophytes.
Dans les deux réserves.
Distribution: pantropicale et sud des Etats-Unis.

* *Microlejeunea epiphylla* **Bischler**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: trame filamenteuse.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt, parfois en bordure d'un lac ou d'un ruisseau; plutôt sur les feuilles, des troncs vivants, des branches et des troncs morts.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

** *Neurolejeunea breutelii* **(Gott.) Evans**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs morts, en général associée à d'autres bryophytes.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

*** *Omphalanthus filiformis* **(Sw.) Nees**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: pendante.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt, sur des branches tombées, des troncs morts et vivants et sur des feuilles; souvent associée à d'autres bryophytes.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

** *Prionolejeunea luensis* **Herzog**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur une grande diversité de substrats, surtout dans la réserve de Saltinho. Les récoltes ont été faites sur des troncs morts ou vivants, des rochers, le sol, des termitières, des branches tombées et des feuilles.
Dans les deux réserves.
Distribution: Brésil (RR).

** *Pycnolejeunea callosa* **(Lindenb.) Steph.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants ou morts et des branches tombées; souvent associée à d'autres bryophytes.
Saltinho.
Distribution: Brésil (AM).

*** ***Pycnolejeunea contigua*** **(Nees) Grolle**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, à la lisière de la forêt et au bord d'un chemin, sur des branches tombées et des troncs morts ou vivants; souvent associée à d'autres bryophytes.
Saltinho.
Distribution: Afrique et Amérique tropicale.

** ***Rectolejeunea flagelliformis*** **Evans**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants ou morts, occasionnellement sur des rochers.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale et sud des Etats Unis.

Rectolejeunea **sp.1**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt, parfois près de l'eau: soit au bord d'un lac, soit près d'un ruisseau; toujours épiphylle, généralement associée à d'autres hépatiques qui occupent des habitats semblables.
Dans les deux réserves.

Rectolejeunea **sp.2**

Sporophytes fréquents. Espèce probablement nouvelle; elle sera décrite ultérieurement.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants. Un des échantillons était associé à *Cheilolejeunea adnata*.
Saltinho.

** ***Trachylejeunea pandurantha*** **(Spruce) Steph.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs morts ou vivants, sur le sol et les rochers.
Saltinho.
Distribution: nord de l'Amérique du Sud (Surinam, Brésil, Pérou).

Bryopteris diffusa **(Sw.) Nees**

Sporophytes rares.
Forme de croissance: pendante.
Habitat: dans le sous-bois et une fois en dehors de la forêt dans un jardin, sur des troncs morts ou vivants et sur des branches tombées.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

Bryopteris fruticulosa **Tayl.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: pendante.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants ou morts et des branches tombées.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

* ***Aphanolejeunea subdiaphana*** **(Jovet-Ast) Pócs**

Sporophytes et gemmules fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt; toujours épiphylle; associée à d'autres hépatiques qui occupent des habitats similaires.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale et sud des Etats-Unis.

** ***Cololejeunea obliqua*** **(Nees et Mont.) Arn.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt, parfois près d'un lac ou d'un ruisseau; toujours épiphylle, associée à d'autres hépatiques.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

* ***Cololejeunea subcardiocarpa*** **Tixier**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt; toujours épiphylle; généralement associée à d'autres hépatiques.
Dans les deux réserves.
Distribution: nord de l'Amérique du Sud (Guyane Française et Brésil).

** ***Colura ulei*** **Jovet-Ast**

Sporophytes fréquents.

Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: récoltée à la lisière de la forêt, près d'un lac et dans le sous-bois; toujours épiphylle; associée à d'autres hépatiques.
Saltinho.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Diplasiolejeunea cavifolia*** **Steph.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, à la lisière de la forêt et dans une forêt ouverte; toujours épiphylle; associée à d'autres hépatiques.
Dans les deux réserves.
Distribution: pantropicale.

** ***Diplasiolejeunea rudolphiana*** **Steph**

Sporophytes et gemmules fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: espèce de grande amplitude écologique par rapport aux macrohabitats. Les récoltes ont été faites dans le sous-bois et à la lisière de la forêt, parfois près d'un lac ou d'un ruisseau, et dans un jardin; en général sur des feuilles, accidentellement sur des troncs vivants ou morts et des branches tombées; souvent associée à d'autres bryophytes.
Dans les deux réserves.
Distribution: Afrique, Amérique et Asie tropicale et subtropicale.

** ***Archilejeunea fuscescens*** **(Hampe ex Lehm.) Fulf.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants ou morts, des rochers, souvent associée à d'autres bryophytes, p. ex.: *Cheilolejeunea adnata* et *Sematophyllum subsimplex*.
Saltinho.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Archilejeunea parviflora*** **(Nees) Schiffn.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants ou morts, des feuilles; souvent associée à d'autres bryophytes.
Saltinho.
Distribution: Afrique et Amérique tropicale.

***Caudalejeunea lehmanniana* (Gott.) Evans**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants; un des échantillons était associé à *Sematophyllum subsimplex*.
Saltinho.
Distribution: Afrique et Amérique tropicale.

***** *Frullanoides liebmanniana* (Lindenb. & Gott.) Van Slag.**

= *F. tristis* (Steph.) Van Slag.
Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: espèce de grande amplitude écologique par rapport aux macrohabitats. Les récoltes ont été faites dans des jardins, au bord des chemins, dans une forêt ouverte, à la lisière de la forêt et dans le sous-bois; sur des troncs vivants, des branches tombées; souvent associée à d'autres bryophytes, p. ex: *Frullania caulisequa*, *F. riojaneirensis*, *Lejeunea glaucescens* et *Leucolejeunea* spp.
Dans les deux réserves.
Distribution: Afrique, Amérique et Asie tropicale.

**** *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Steph.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: espèce de grande amplitude écologique par rapport aux macro- et microhabitats. Les récoltes ont été effectuées dans le sous-bois, dans des jardins, en forêt ouverte et à la lisière de la forêt; en général sur des troncs vivants et morts, des branches tombées, des rochers et des feuilles; souvent associée à d'autres bryophytes.
Dans les deux réserves.
Distribution: pantropicale et sud des Etats-Unis.

**** *Marchesinia* cf. *bongardiana* (Lehm. et Lindenb.) Trev.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt, sur des troncs morts et vivants et des branches tombées; souvent associée à d'autres bryophytes p. ex.: *Plagiochila tortuosa*, *Frullania* spp., *Lejeunea glaucescens*, *Omphalanthus filiformis* et *Sematophyllum subsimplex*.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Marchesinia brachiata*** **(Sw.) Schiffn.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt, sur des troncs morts ou vivants et des branches tombées; souvent associée à d'autres bryophytes, p. ex.: *Plagiochila tortuosa*, *Frullania* spp., *Lejeunea* spp. et *Omphalanthus filiformis*.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Schiffneriolejeunea polycarpa*** **(Nees) Gradst.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, dans des jardins, en forêt ouverte et à la lisière de la forêt; sur des troncs morts et des branches tombées; souvent associée à d'autres bryophytes.
Dans les deux réserves.
Distribution: Afrique et Amérique tropicale; Asie (Inde, Sri Lanka).

*** ***Stictolejeunea squamata*** **(Willd. ex Web.) Schiffn.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants, des troncs morts et des rochers.
Saltinho.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Symbiezidium barbiflorum*** **(Lindenb. et Gott.) Evans** Fig. 6.

Sporophytes fréquents. Dans le matériel de Saltinho, des formes proches de *S. transversale* (Sw.) Trev. var. *transversale* ont été observées. Les rameaux dimorphes, c'est-à-dire, à feuilles et à lobules plus petits d'un côté de la tige, étaient fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: espèce de grande amplitude écologique par rapport aux macro- et microhabitats. Les récoltes ont été faites dans le sous-bois, parfois près d'un ruisseau, à la lisière de la forêt et dans une forêt ouverte; sur des troncs vivants ou morts, occasionnellement sur des rochers, sur le sol, des feuilles ou des branches tombées.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

Fossombronia **sp.**

Sporophytes absents.

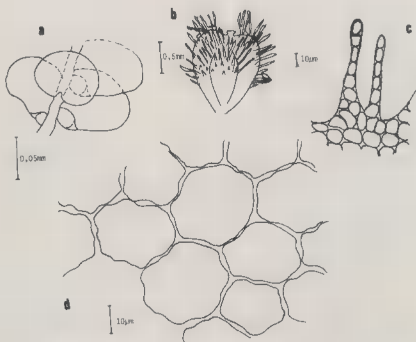


Fig. 6 - *Symbiezidium barbiflorum* (Lindenb. et Gott.) Evans. a) tige, face ventrale. b) périanthe, face ventrale. c) détail d'une aile laciniée. d) cellules du limbe foliaire.

Forme de croissance: trame thalloïde.
Habitat: récoltée à la lisière de la forêt près d'un lac, sur le sol incliné; associée à *Riccardia amazonica*.
Saltinho.

** ***Riccardia amazonica* (Spruce) Schiffn. ex Gradst.**

La plupart des échantillons, récoltés de mars à mai 1985, ne portaient pas de sporophytes. Par contre, certaines des récoltes postérieures - de juin à juillet 1985 - étaient fertiles.
Forme de croissance: trame thalloïde.
Habitat: dans le sous-bois, parfois près d'un ruisseau; sur des rochers, des troncs morts ou vivants, et sur le sol.
Saltinho.
Distribution: Afrique et Amérique tropicale.

Metzgeria decipiens **(Mass.) Schiffn. et Gott.**

Sporophytes absents; gemmules parfois présentes.
Forme de croissance: trame thalloïde.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt, sur des feuilles, des troncs vivants (parfois seulement à la base) et morts, ou des branches tombées; souvent associée à d'autres bryophytes.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: pantropicale.

*** ***Riccia stenophylla*** **Spruce**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame thalloïde.
Habitat: dans des jardins, des terrains cultivés et à la lisière de la forêt; sur le sol humide et argileux; dans la réserve de Saltinho souvent associée à *Fissidens* spp. et à *Riccia* spp. Les populations étaient plus étendues pendant la saison pluvieuse.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

Riccia tenuilimbata **Steph.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame thalloïde.
Habitat: dans un jardin, sur le sol humide et argileux; associée à *Riccia stenophylla* et *R. australis*.
Saltinho.
Distribution: Brésil (Ba, ES, PE, RN, RS), Paraguay.

** ***Riccia australis*** **Steph.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame thalloïde.
Habitat: dans un jardin, sur le sol humide et argileux; associée à *Riccia stenophylla* et *R. tenuilimbata*.
Saltinho.
Distribution: Brésil, Equateur, Uruguay, Argentine.

BRYOPSIDA (=MUSCI)

** ***Fissidens constrictus*** **C. Müll.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon ouvert.
Habitat: dans le sous-bois, sur le sol.
Saltinho.

Distribution: Amérique du Sud (Brésil, Pérou).

** ***Fissidens diplodus*** **Mitt.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon ouvert.
Habitat: dans le sous-bois, plutôt à la base de troncs vivants, ou sur des troncs morts.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Fissidens donnellii*** **Aust.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon ouvert.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants; associée à d'autres bryophytes.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Fissidens*** **cf.** ***flexinervis*** **Mitt.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon ouvert.
Habitat: dans le sous-bois, sur le sol.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

Fissidens guianensis **Mont.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon ouvert.
Habitat: dans le sous-bois, parfois en bordure d'un ruisseau, et dans un jardin; plutôt à la base de troncs vivants, ou sur des troncs morts, des rochers ou sur le sol.
Saltinho.
Distribution: nord de l'Amérique du Sud (Brésil, Pérou).

** ***Fissidens hornschuchii*** **Mitt.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: gazon ouvert.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt, en bordure d'un lac, sur le sol (talus), sur une termitière et sur un tronc mort.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

** *Fissidens inaequalis* Mitt.

Sporophytes absents.
Forme de croissance: gazon ouvert.
Habitat: dans le sous-bois, sur une termitière; associée à *Fissidens prionodes*.
Saltinho.
Distribution: Amérique tropicale (Puerto Rico, Brésil).

** *Fissidens intermedius* C. Müll.

Sporophytes absents.
Forme de croissance: gazon ouvert.
Habitat: récoltée à la lisière de la forêt, sur le sol (talus); associée à *Lejeunea* sp.2, *Fissidens sharpii* et *F. zollingeri*.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

Fissidens cf. *mollis* Mitt.

Sporophytes absents.
Forme de croissance: gazon ouvert.
Habitat: dans des jardins et à la lisière de la forêt, sur le sol plan ou incliné.
Saltinho.
Distribution: Amérique tropicale.

** *Fissidens ornatus* Herzog

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon ouvert.
Habitat: dans le sous-bois, une fois en bordure d'un ruisseau; sur le sol incliné (talus); associée à *Fissidens pauperculus*.
Saltinho.
Distribution: Brésil (SP).

* *Fissidens pauperculus* Howe

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon ouvert.
Habitat: dans le sous-bois et en bordure d'un chemin; sur le sol plutôt incliné d'un talus, sur des termitières, des troncs vivants ou des rochers.
Saltinho.
Distribution: Amérique tropicale.

*** *Fissidens prionodes* Mont.

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon ouvert.

Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt, sur une grande diversité de substrats: sol, plutôt incliné (talus), troncs vivants ou morts, termitières et rochers.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Fissidens reticulosus*** **(C. Müll.) Mitt.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon ouvert.
Habitat: dans le sous-bois, sur une grande diversité de substrats: sol plutôt incliné (talus), termitières, troncs morts ou vivants, rochers.
Saltinho.
Distribution: Amérique tropicale.

* ***Fissidens scariosus*** **Mitt.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon ouvert.
Habitat: dans le sous-bois, sur une grande diversité de substrats: sol incliné (talus), termitières, rochers, troncs morts ou vivants.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Fissidens sharpii*** **Pursell**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon ouvert.
Habitat: récoltée à la lisière de la forêt, sur le sol incliné (talus); associée à *Fissidens intermedius* et *F. zollingeri*.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Fissidens subulatus*** **Mitt.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: gazon ouvert.
Habitat: récoltée à la lisière de la forêt, sur le sol incliné (talus); associée à *Fissidens* cf. *mollis*.
Saltinho.
Distribution: Brésil (AC, AM, RD).

* ***Fissidens veracruzensis*** **Pursell**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon ouvert.
Habitat: récoltée à la lisière de la forêt, sur un rocher en bordure d'un lac.
Brejo dos Cavalos.

Distribution: Amérique tropicale.

** *Fissidens weirii* Mitt.

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon ouvert.
Habitat: dans le sous-bois, sur un rocher; associée à *Syrrhopodon prolifer*.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

Fissidens zollingeri Mont.

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon ouvert.
Habitat: espèce de grande amplitude écologique par rapport aux macro- et microhabitats. Les récoltes ont été faites dans le sous-bois, à la lisière de la forêt, dans des jardins, dans un champ et dans une forêt ouverte; sur le sol incliné (talus), des rochers, des troncs morts ou vivants.
Dans les deux réserves.
Distribution: pantropicale.

*** *Bryohumbertia filifolia* (Hornsch.) J.P. Frahm

Sporophytes absents. Espèce très variable, dans les deux réserves. Des petites formes, jeunes ou dégradées ont été récoltées. Quelques échantillons ont été vérifiés par J.P. Frahm (R.F.A.).
Forme de croissance: gazon compact discontinu.
Habitat: espèce de grande amplitude écologique par rapport aux macro- et microhabitats. Les récoltes ont été effectuées dans le sous-bois, en bordure d'un chemin et à la lisière de la forêt; sur des troncs morts ou vivants, le sol et des termitières.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

*** *Dicranella hilariana* Mitt.

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon compact discontinu.
Habitat: récoltée en bordure d'un chemin et à la lisière de la forêt, sur le sol.
Saltinho.
Distribution: Amérique tropicale.

** *Holomitrium arboreum* Mitt.

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon compact discontinu.
Habitat: dans le sous-bois, sur un tronc mort.

Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

* ***Leucoloma crueggerianum*** **(C. Müll.) Jaeg.**

Sporophytes rares.
Forme de croissance: gazon compact discontinu.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs morts ou vivants, accidentellement sur des branches tombées.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

Leucoloma serrulatum **Brid.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: gazon compact discontinu.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants ou morts, occasionnellement sur des rochers.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

*** ***Leucobryum martianum*** **(Hornsch.) Hampe**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: coussin.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs morts ou vivants.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

Octoblepharum albidum **Hedw.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: coussin.
Habitat: espèce de grande amplitude écologique par rapport aux macro- et microhabitats, surtout dans la réserve de Saltinho. Les récoltes ont été faites dans le sous-bois, en bordure des chemins et à la lisière de la forêt; sur des troncs vivants ou morts, occasionnellement sur le sol et des rochers.
Dans les deux réserves.
Distribution: pantropicale.

Octoblepharum pulvinatum **(Dozy et Molk.) Mitt.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: coussin.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

*** *Hyophila tortula* (Schwaegr.) Hampe

Sporophytes absents.
Forme de croissance: gazon compact discontinu.
Habitat: en bordure d'un chemin, sur un mur; associée à *Bryum argenteum*.
Saltinho.
Distribution: Amérique tropicale.

* *Trichostomum brachydontium* Bruch.

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon compact discontinu.
Habitat: dans des jardins, sur le sol, des rochers et sur un mur.
Dans les deux réserves.
Distribution: cosmopolite.

** *Calymperes afzelii* Sw.

Sporophytes rares.
Forme de croissance: gazon compact discontinu.
Habitat: dans le sous-bois et dans un jardin, sur des troncs vivants ou morts, occasionnellement sur des rochers.
Saltinho.
Distribution: pantropicale.

Calymperes lonchophyllum Schwaegr.

Sporophytes absents.
Forme de croissance: gazon compact discontinu.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs morts ou vivants et des rochers.
Saltinho.
Distribution: pantropicale.

** *Syrrhopodon incompletus* Schwaegr.

Sporophytes absents; propagules fréquents.
Forme de croissance: gazon compact discontinu.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt, sur des troncs vivants ou morts.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

** *Syrrhopodon ligulatus* Mont.

Sporophytes absents.
Forme de croissance: gazon compact discontinu.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants, souvent associée à d'autres bryophytes.

Saltinho.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Syrrhopodon parasiticus*** **(Schwaegr.) Besch.**

Sporophytes absents; propagules fréquents. Espèce morphologiquement très variable, surtout par la taille de ses feuilles. De petites formes, apparemment jeunes, sont fréquentes. Deux varietés ont été identifiées: var. *parasiticus* et var. *disciformis* (C. Müll.) Florschütz.
Forme de croissance: gazon compact discontinu pour la plupart des échantillons, sauf pour les épiphylles, en forme de gazon ouvert. Dans ce cas, les individus étaient peu nombreux, de petite taille, éloignés les uns des autres ou en petits groupes, colonisant plutôt les nervures des feuilles.
Habitat: dans le sous-bois, dans un jardin et en bordure d'un chemin; sur une grande diversité de substrats: troncs vivants, parfois uniquement à la base, troncs morts, feuilles à la réserve de Brejo dos Cavalos seulement, branches tombées et rochers.
Dans les deux réserves.
Distribution: pantropicale.

*** ***Syrrhopodon prolifer*** **Schwaegr.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon compact discontinu.
Habitat: dans le sous-bois, sur une grande diversité de substrats: troncs morts ou vivants, plutôt à la base, rochers, termitières et sol.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: pantropicale.

Bryum argenteum **Hedw.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon compact discontinu.
Habitat: dans des jardins et en bordure d'un chemin, sur des murs, le sol, des rochers non submergés et à la base d'un tronc vivant; parfois associée à *Philonotis uncinata*, *Orthodontium pellucens* et à *Hyophila tortula*.
Dans les deux réserves.
Distribution: cosmopolite.

** ***Bryum*** **cf.** ***billardieri*** **Schwaegr.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: gazon ouvert.
Habitat: à la lisière de la forêt, sur le sol et des rochers.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: pantropicale.

Bryum coronatum **Schwaegr.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon ouvert.
Habitat: en bordure d'un chemin, dans un champ de canne à sucre, sur le sol.
Saltinho.
Distribution: pantropicale.

Bryum densifolium **Brid.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: gazon ouvert.
Habitat: à la lisière de la forêt, sur le sol et un tronc mort.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale et subtropicale.

** ***Orthodontium pellucens*** **(Hook.) B., S. & G.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: gazon compact discontinu.
Habitat: dans des jardins, sur le sol, un mur et des rochers; souvent associée à *Bryum argenteum*.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Philonotis uncinata*** **(Schwaegr.) Brid.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: gazon compact discontinu.
Habitat: dans le sous-bois et dans des jardins, sur des troncs vivants, un mur et sur le sol; parfois associée à *Prionolejeunea luensis* et à d'autres mousses.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Groutiella apiculata*** **(Hook.) Crum et Steere**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: gazon compact continu.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs morts ou vivants et sur des branches tombées.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

*** ***Groutiella mucronifolia*** **(Hook. et Grev.) Crum et Steere**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon compact continu.

Habitat: espèce de grande amplitude écologique par rapport aux macrohabitats. Les récoltes ont été faites dans le sous-bois, parfois en bordure d'un ruisseau, à la lisière de la forêt, dans un jardin et en bordure d'un chemin; sur des troncs morts ou vivants, et des branches tombées.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

*** ***Schloteimia torquata*** **(Hedw.) Brid.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon compact continu.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt, sur des troncs morts ou vivants et des branches tombées.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale et subtropicale.

Racopilum tomentosum **(Hedw.) Brid.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, dans un jardin et dans une forêt ouverte; sur des troncs vivants ou morts; souvent associée à d'autres bryophytes.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Afrique et Amérique tropicale et subtropicale.

Schoenobryum gardneri **(Mitt.) Manuel**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: dendroïde.
Habitat: à la lisière de la forêt, sur un tronc vivant; associée à *Leucodontopsis geniculata*.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

Leucodontopsis geniculata **(Mitt.) Crum et Steere**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon compact discontinu.
Habitat: dans le sous-bois et à la lisière de la forêt, sur des troncs morts ou vivants et des branches tombées; souvent associée à d'autres bryophytes.
Dans les deux réserves.
Distribution: Afrique et Amérique tropicale et subtropicale.

Jaegerina scariosa **(Lor.) Arz.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: gazon ouvert.

Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants ou morts; souvent associée à d'autres bryophytes.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Afrique et Amérique tropicale et subtropicale.

** *Phyllogonium viride* **Brid.**

Sporophytes rares.
Forme de croissance: pendante.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants, parfois à leur base, des troncs morts et des branches tombées.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

Meteoridium remotifolium **(C. Müll.) Manuel**

Sporophytes rares.
Forme de croissance: pendante.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs morts ou vivants, accidentellement sur des branches tombées et des feuilles.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale et subtropicale.

Meteorium deppei **(Hornsch.) Mitt.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: pendante.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants ou morts.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

** *Papillaria nigrescens* **(Hedw.) Jaeg.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: pendante.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants ou morts.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale et subtropicale.

Pilotrichella pentasticha **(Brid.) Wijk. et Marg.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: pendante.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants ou morts.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

Squamidium brasiliense (Hornsch.) **Broth.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: pendante.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants, parfois à leur base, des branches ou des troncs morts, occasionnellement sur des feuilles.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Afrique et Amérique tropicale.

Squamidium leucotrichum **(Tayl.) Broth.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: pendante.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs morts, une fois sur un tronc vivant et une termitière.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

Pinnatella **cf.** *piniformis* **(Brid.) Fleisch.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: dendroïde.
Habitat: dans le sous-bois, sur un tronc vivant, associée à *Plagiochila deflexirama* et à *Crossomitrium patrisae*.
Brejo dos Cavalos.
Déjà connue pour le Brésil, d'une localité non indiquée (Hornschuch 1840, fide Yano 1981).
Distribution: Amérique tropicale.

** *Porotrichum plicatulum* **Mitt.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: dendroïde.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants ou morts.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

** *Callicosta evanescens* **C. Müll.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: dendroïde.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs morts et, une fois, sur un tronc vivant.
Saltinho.
Distribution: Amérique tropicale.

** *Crossomitrium patrisae* **(Brid.) C. Müll.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame compacte pour la plupart des échantillons, sauf les épiphylles, en trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois (réserve de Brejo dos Cavalos) et à la lisière de la forêt (réserve de Saltinho); sur des troncs vivants - parfois à leur base - des feuilles (seulement à Brejo), des troncs morts et des branches tombées.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

* *Daltonia longifolia* **Tayl.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame compacte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs morts, souvent associée à d'autres bryophytes.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

* *Lepidopilum scabrisetum* **(Schwaegr.) Steere**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: trame compacte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants, parfois à leur base, et sur un tronc mort.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

* *Lepidopilum stolonaceum* **C. Müll.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame compacte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs vivants ou morts.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique Centrale et nord de l'Amérique du Sud (Guyane Française, Surinam).

** *Schizomitrium pallidum* **(Hornsch.) Crum et Anderson**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, parfois en bordure d'un ruisseau, sur des troncs morts ou vivants, des rochers, ou sur le sol, et dans ce cas associée à d'autres bryophytes.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale et sud des Etats-Unis.

** ***Schizomitrium*** **cf.** ***radicans*** **(Besch.) Crum**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame ouverte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs morts ou vivants.
Saltinho.
Distribution: Martinique.

** ***Leucomium strumosum*** **(Hornsch.) Mitt.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame compacte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des rochers, des troncs morts ou vivants et des branches tombées.
Saltinho.
Distribution: pantropicale.

** ***Brachythecium stereopoma*** **(Spruce ex Mitt.) Jaeg.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame compacte.
Habitat: à la lisière de la forêt et dans un jardin sur des troncs vivants; parfois associée à *Frullania ericoides*.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

* ***Rhynchostegium scariosum*** **(Tayl.) Jaeg.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame compacte.
Habitat: dans le sous-bois, sur un tronc vivant et un tronc mort.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

Pilosium chlorophyllum **(Hornsch.) C. Müll.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame compacte.
Habitat: dans le sous-bois et dans un jardin, sur des troncs morts ou vivants, occasionnellement sur le sol et sur une termitière.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Stereophyllum obtusum*** **Mitt.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame compacte.

Habitat: dans un jardin, sur un tronc vivant; associée à *Racopilum tomentosum*.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

Acroporium **sp.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: gazon compact continu.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs morts ou vivants.
Brejo dos Cavalos.

Sematophyllum caespitosum **(Hedw.) Mitt.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame compacte.
Habitat: espèce de grande amplitude écologique par rapport aux macro- et microhabitats. Les récoltes ont été effectuées dans le sous-bois, dans des jardins, sur des troncs morts ou vivants, occasionnellement sur des rochers, des feuilles et des branches tombées.
Dans les deux réserves.
Distribution: pantropicale.

*** ***Sematophyllum subsimplex*** **(Hedw.) Mitt.**

Sporophytes fréquents. Espèce à port, longueur et à morphologie des feuilles très variable.
Forme de croissance: trame compacte.
Habitat: dans le sous-bois et dans un jardin, sur des troncs vivants, parfois seulement à leur base, sur des troncs morts, occasionnellement sur le sol.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale.

*** ***Taxithelium planum*** **(Brid.) Mitt.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame compacte.
Habitat: dans le sous-bois, quelquefois près d'un ruisseau et en forêt ouverte, sur une grande diversité de substrats: troncs vivants, parfois à leur base seulement, occasionnellement sur des rochers et sur le sol.
Saltinho.
Distribution: Afrique, Amérique tropicale et sud des Etats-Unis.

*** ***Taxithelium*** **cf.** ***pluripunctatum*** **(Ren. et Card.) Buck**

Sporphytes fréquents. Dans le matériel examiné, les cellules des oreillettes sont peu différenciées, et les papilles se présentent plutôt mal ordonnées sur

le lumen cellulaire, différemment de la description de Buck (1985). Pour cette raison, l'identification reste à confirmer.
Forme de croissance: trame compacte.
Habitat: dans le sous-bois, parfois près dans ruisseau, sur un grande diversité de substrats: troncs morts, troncs vivants, quelquefois seulement à leur base, rochers, sol et branches tombées.
Saltinho.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Trichosteleum* cf. *sentosum* (Sull.) Jaeg.**

Sporophytes fréquents. Dans le matériel étudié, les longueurs des feuilles et des setas se situaient à la limite maximale, ou légèrement supérieure à celles indiquées dans la description de Buck (1983). Par conséquent, l'identification reste à confirmer.
Forme de croissance: trame compacte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs morts ou vivants, sur le sol et sur un rocher.
Saltinho.
Distribution: Amérique tropicale.

***Trichosteleum* sp.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: trame compacte.
Habitat: dans le sous-bois, sur des troncs morts ou vivants; souvent associée à d'autres bryophytes.
Brejo dos Cavalos.

*** ***Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: en tapis.
Habitat: espèce de grande amplitude écologique par rapport aux macro- et microhabitats. Les récoltes ont été faites dans le sous-bois, parfois en bordure d'un ruisseau, à la lisière de la forêt, et dans une forêt ouverte; sur des troncs morts ou vivants, quelquefois seulement à leur base, occasionnellement sur le sol, des rochers et des termitières.
Dans les deux réserves.
Distribution: Amérique tropicale et subtropicale.

** ***Mittenothamnium reptans* (Hedw.) Card.**

Sporophytes fréquents.
Forme de croissance: en tapis.
Habitat: dans le sous-bois, sur une grande diversité de substrats: troncs morts et vivants, rochers et termitières.

Brejo dos Cavalos.
Distribution: Amérique tropicale.

** ***Rhacopilopsis trinitensis*** **(C. Müll.) Britt. et Dix.**

Sporophytes absents.
Forme de croissance: en tapis.
Habitat: dans le sous-bois, sur un tronc vivant.
Brejo dos Cavalos.
Distribution: Afrique et Amérique tropicale.

REMERCIEMENTS. - Je remercie les bryologues qui ont eu la gentillesse de vérifier mes identifications: J.M. Bekker, H. Bischler, J.P. Florschütz, P. Geissler, S.R. Gradstein, R. Grolle, S. Hattori, H. Inoue, S. Jovet-Ast. H. Ochi, R.A. Pursell, P. Tixier, M. Van Meenks, M. Van Slageren, D.H. Vitt et R. Yamada.

BIBLIOGRAPHIE

ANDRADE G. O. & LINS R. C., 1964 - Introdução ao estudo dos "brejos" Pernambucanos. *Arq. Inst. Ci. Terra* 2:21-34.

ANDRADE-LIMA D., 1961 - Tipos de floresta de Pernambuco. *Anais Assoc. Géogr. Brasileiros* 12:69-85.

ANDRADE-LIMA D., 1977 - Exame da situação atual dos componentes dos ecossitemas do Nordeste brasileiro e atividade humana. *In:* Encontros Regionais sobre a conservação da fauna e recursos faunisticos. Recife, Fundação para Conservação da Natureza, p. 169-174.

ARNOTT W., 1823 - Notice sur quelques mousses de Rio de Janeiro. *Mém. Soc. Hist. Nat. Paris* 1:346-352.

BAPTISTA M. L. L., 1977 - Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul: Lejeuneaceae. *Bol. Inst. Central de Biociências da UFRG, Sér. Bot.* 36:1-139.

BARKMAN J. J., 1958 - Phytosociology and ecology of Cryptogamic epiphytes. Assen: Van Gorcum & Comp. N. V. 628 p.

BARTRAM E. B., 1949 - Mosses of Guatemala. *Fieldiana: Bot.* 25: 1-442.

BARTRAM E. B., 1952 - New mosses from southern Brazil. *J. Washington Acad. Sci.* 42:178-182.

BARTRAM E. B., 1954 - Musci. *In:* C. T. Rizzini, Flora Organensis. *Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro* 13:234-242.

BESCHERELLE E., 1893 - Liste des hépatiques récoltées aux environs de Rio de Janeiro (Brésil) par M. Glaziou et déterminées par M. Stephani. *Rev. Bryol.* 20:59-60.

BISCHLER H., 1962 - The genus *Calypogeja* Raddi in Central and South America. III. Subgenus *Calypogeja*, subgroups 4 and 5. *Candollea* 18:95-128.

BISCHLER H., BONNER C. E. B. & MILLER H. A., 1963 - Studies in Lejeuneaceae. VI. The genus *Microlejeunea* Steph. in Central and South America. *Nova Hedwigia* 5:359-411.

BISCHLER H., 1965 - Le genre *Drepanolejeunea* Steph. en Amérique Centrale et Méridionale. *Rev. Bryol. Lichénol.* "1964" 1965, 33:15-179.

BISCHLER H., 1968 - Le genre *Drepanolejeunea* Steph. en Amérique Centrale et Méridionale. *Rev. Bryol. Lichénol.* "1967" 1968, 35:95-134.

BISCHLER H.,1969 - Le genre *Leptolejeunea* (Spruce) Steph. en Amérique. *Nova Hedwigia* 17:265-350.

BISCHLER H. & BONNER C. E. B., 1969 - Le genre *Microlejeunea* Steph. (Hepaticae) en Amérique du Sud. *Verh. Schweiz. Naturf. Ges.* 140:124-126.

BROTHERUS V. F., 1891 - Contribution à la flore bryologique du Brésil. *Acta Soc. Sci. Fenn.* 19(5):1-30.

BROTHERUS V. F., 1895 - Nouvelles constributions à la flore bryologique du Brésil. *Bih. K. Svenska Vetensk. Akad. Handl.* 21 (3):3-76.

BROTHERUS V. F., 1906 - Musci amazonici et subandini Uleani. *Hedwigia* 45:260-288.

BUCK W. R., 1983 - A revision of the Antillean species of *Trichosteleum* (Musci: Sematophyllaceae). *Moscosoa* 2(1):54-60.

BUCK W. R., 1985 - A revision of *Taxithelium* (Sematophyllaceae) in Brazil. *Acta Amazonica*, supl. 15(1-2):43-53.

CLARK L. & SVIHLA R. D., 1945 - *Frullania riojaneirensis. Bryologist* 48:56-59.

CROSBY M. R. & MAGILL R. E., 1981 - A dictionnary of mosses. St. Louis, Missouri Botanical Garden. 43p.

CRUM H. & STEERE W. C., 1957 - The mosses of Porto Rico and Virgin Islands. *Sci. Surv. Porto Rico & Virgin Islands* 7(4): 395-599.

DAJOZ R., 1985 - Précis d'écologie. 5 éd. Paris, Dunod. 505p.

DELGADILLO M. C., 1982 - Bryological exploration and moss research in the neotropics. *Beih. Nova Hedwigia* "1979" 1982, 71:507-512.

FLORSCHÜTZ P. A., 1964 - The mosses of Suriname. Leiden: E. J. Brill. 271p.

FLORSCHÜTZ-DE WAARD J., 1986 - Flora of Suriname. vol. VI, Part I. Musci (Part II). Leiden: E. J. Brill. Pp. 273-361.

FRAHM J. P., 1987a - Struktur und Zusammensetzung der epiphytischen Moosvegetation in Regenwäldern NO-Perus. *Beih. Nova Hedwigia* 88:115-141.

FRAHM J. P., 1987b - Ökologische Studien über die epiphytische Moosvegetation in Regenwäldern NO-Perus. *Beih. Nova Hedwigia* 88:143-158.

FRAHM J. P., 1987c - Which factors control the growth of epiphytic bryophytes in tropical rainforests? *Symp. Biol. Hung.* 35:639- 648.

FULFORD M., 1942 - Studies on American Hepaticae. 4. A revision on the genus *Symbiezidum. Lloydia* 5(4):293-304.

FULFORD M., 1945 - Studies on American Hepaticae. 6. *Ceratolejeunea. Brittonia* 5(4):368-403.

FULFORD, M. 1963-1976 - Manual of the leafy Hepaticae of Latin America. 1-4. Part 1. Mem. New York Bot. Gard., 1963, 11(1):1-172; 1966, 11(2): 176-276; 1968, 11(3): 277-392; 1976, 11(4): 393-535.

GRADSTEIN S. R., 1978 - *Verdoornianthus* a new genus from Amazonas, Brazil. *Bryologist* "1977" 1978, 80(4):606-611.

GRADSTEIN S. R., 1982 - Bryological exploration of Tropical America. *Beih. Nova Hedwigia* 71:537-538.

GRADSTEIN S. R., 1987 - The Ptychanthoideae of Latin America: An overview (Studies on Lejeuneaceae subfamily Ptychanthoideae XVI). *Bryologist* 90(4):337-343.

GRADSTEIN S. R & FRAHM J. P., 1987 - Die floristische Höhengliederung der Moose entlang des BRYOTROP-Transecktes in NO-Peru. *Beih. Nova Hedwigia* 88:105-113.

GRADSTEIN S. R., 1989 - A key to the Hepaticae and Anthocerotae of Puerto Rico and the Virgin Islands. *Bryologist* 92(3):329- 348.

GRIFFIN III D., 1979 - Guia preliminar para as briofitas frequentes em Manaus e adjacências. *Acta Amazonica* 9(3), supl. set. 67p.

GROLLE R., 1983 - Nomina generica Hepaticarum; references, types and synonymies. *Acta Bot. Fenn.* 121:1-62.

HAARBRINK J., 1981 - Studies on Colombian Cryptogams 11. High Andean species of *Frullania* subg. *Chonanthelia* (Hepaticae). *Lindbergia* 7:47-57.

HAMPE E., 1870-1877 - Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam. *Vidensk. Meddel. Dansk. Naturhist. Foren.* 1870, 8(18-20); 1872, 10:36-59; 1874, 19(9-11):129-178; 1877, 24:251-274.

HAMPE E., 1879 - Enumeratio muscorum hactenus in provinciis Brasiliensibus Rio de Janeiro et São Paulo detectorum. *Vidensk. Meddel. Dansk. Naturhist. Foren.* 26:73-164.

HAMPE E. & GEHEEB A., 1881 - Additamenta ad "Enumerationem hactenus in provincia Brasiliensibus Rio de Janeiro et São Paulo detectorum. *Flora* 64(22):337-347; 64(24):369-381; 64 (26):401-416; 64(28):433-438.

HELL K. C., 1969 - Briofitas talosas dos arredores da cidade de São Paulo (Brasil). *Bol. Fac. Filos. Univ. São Paulo, Bot.* 25:1-190.

HERZOG T., 1924 - Contribuição ão conhecimento da flora bryologica do Brasil. *Arq. Bot. Estado São Paulo* 1(2): 27-105.

HERZOG T., 1937 - Neue Hepaticae aus Südamerika. *Broteria, Sér. Ci. Nat.* 6(1):17-23.

HERZOG T., 1949 - Miscellanea Bryologica I. Neotropica. *Memoranda Soc. Fauna Fl. Fenn.* 25:43-73.

HORNSCHUCH C. F., 1840 - Musci. *In*: C. F. P. Martius, Flora Brasiliensis. Stuttgart & Tübingen: J. G. Cotta, 1(2):1-99.

HUECK K., 1972 - As florestas da América do Sul. São Paulo: Poligono. 466p.

LEMOS-MICHEL E., 1980 - O gênero *Frullania* (Hepaticopsida) no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, pos-Graduação em Botânica da UFRGS. 149p. (Dissertação de Mestrado).

LEMOS-MICHEL E., 1983 - *Frullania* (Jungermanniales, Hepaticopsida) no Rio Grande do Sul, Brasil. I. Sub-gênero *Diastoloba*. *Revista Brasil. Bot.* 6(2):115-123.

LISBOA R. C. L., 1976 - Estudo sobre a vegetação das campinas amazônicas. V. Brioecologia de uma campina amazônica. *Acta Amazonica* 6(2):171-191.

LISBOA R. C. L. & LISBOA P. L. B., 1978 - Contribuição ão conhecimento da flora do Aripuana (Mato Grosso). II. Musci. *Acta Amazonica* 8(2):143-148.

LISBOA R. C. L., 1984 - Avaliação da brioflora de uma área de floresta de terra firme. I. Musci. *Bol. Mus. Paraense Emilio Goeldi, Bot.* 1(1/2):23-35.

LISBOA R. C. L. & YANO O., 1987 - Novas ocorrências de briofitas na Amazonia brasileira. *Bol. Mus. Paraense Emilio Goeldi, Bot.* 3(2):141-156.

LYRA A. L. R. T., 1982 - A condição de "Brejo", efeito do relevo na vegetação de duas áreas do municipio do Brejo da Madre de Deus - PE. Recife, pos-Graduação em Botânica da UFRPE. 106p. (Dissertação de Mestrado).

MÄGDEFRAU K., 1982 - Life-forms of bryophytes. *In:* Smith A.J.E., Bryophyte Ecology. London: Chapman and Hall. p.45-58.

MÄGDEFRAU K., 1983 - The bryophyte vegetation of the forests and paramos of Venezuela and Colombia. *Nova Hedwigia* 38:1-63.

MATTERI C. M., 1985 - Current State of Latin American Bryology. *J. Hattori Bot. Lab.* 59:481-486.

MITTEN G., 1869 - Musci Austro-Americani. *J. Linn. Soc., Bot.* 12:1-659.

NEES ab ESENBECK C. G., 1833 - Hepaticae Hedw. *In:* C. F. P. Martius, Flora Brasiliensis. Stuttgart & Tübingen: J. G. Cotta 1(2):293-390.

PÓCS T., 1982 - Tropical Forest Bryophytes. *In:* Smith A. J. E., Bryophyte Ecology. London: Chapman and Hall. p.59-104.

PÔRTO K. C. & GROLLE R., 1987 - *Drepanolejeunea bischleriana*. *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 8(4):301-304.

RADDI G., 1823 - Crittogamae brasiliane raccolte e descritte. *Atti. Soc. Ital. Sci. Nat.* 19(1):27-55.

REESE W. D., 1977 - The genus *Syrrhopodon* in the Americas. I. The elimbate species. *Bryologist* 80(1):1-31.

REESE W. D., 1978 - The genus *Syrrhopodon* in the Americas. II. The limbate species. *Bryologist* 81(2):189-225.

RICHARDS P. W., 1957 - The tropical rainforest. Cambridge, Cambridge University Press. 450p.

RICHARDS P. W., 1984 - The ecology of tropical forest bryophytes. *In:* Schuster R.M., New Manual of Bryology. Nichinan: Hatt. Bot. Lab. p.1233-1270.

SCHIFFNER V. F., 1893 - Ueber exotische Hepaticae hauptsächlich aus Java, Amboina und Brasilien. *Nova Acta Caes. Leop. Carol. Nat. Cur.* 60(2):217-316.

SCHULTZE-MOTEL W. & MENZEL M., 1987a - Die Laubmoosflora im BRYOTROP-Transekt von Peru. *Beih. Nova Hedwigia* 88:9-59.

SCHULTZE-MOTEL W. & MENZEL M. 1987b - Die Lebermoosflora im BRYOTROP-Transekt von Peru. *Beih. Nova Hedwigia* 88:61-104.

SCHUSTER R. M., 1963 - An Annotated Synopsis of the genera and subgenera of Lejeuneaceae. I. Introduction; annotated keys to subfamilies and genera. Weinheim: J. Cramer. 203p.

SCHUSTER R. M., 1980 - The Hepaticae and Anthocerotae of North America. IV. New York: Columbia Univ. Press. 1334p.

SEHNEM A., 1969-1980 - Musgos Sul-brasileiros. 1, 2, 5, 6, 7. *Pesquisas, Bot.* 1969, 27:1-41; 1970, 28:1-117; 1978, 34:1-170; 1980, 36:1-121.

SPRUCE R., 1885 - Hepaticae of the Amazon and the Andes of Peru and Ecuador. *Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh* 15: 1-588.

SPRUCE R., 1886 - Voyage de Richard Spruce dans l'Amérique équatoriale pendant les années 1849-1864. *Rev. Bryol.* 13:61-79 (Traduction de T. Husnot).

STOTLER R. E., 1970 - The genus *Frullania*, subgenus *Frullania* in Latin America. *Nova Hedwigia* 18(2-4):397-555.

SWAILS L. F. Jr., 1970 - The genus *Porella* in Latin America. *Nova Hedwigia* 19:201-291.

TEIXEIRA D. M. & CÂMARA I. G., 1988 - A terra deserta. *Ciência Hoje* 7(39):19-23.

VAN REESEN G. B. A. & GRADSTEIN S. R., 1983 - Studies on Colombian Cryptogams. XX. A transect analysis of the bryophyte vegetation along an altitudinal gradient on the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Acta Bot. Neerl.* 32(2):163-175.

VAN REESEN G. B. A. & GRADSTEIN S. R., 1984 - An investigation of bryophyte distribution and ecology along an altitudinal gradient in the Andes of Colombia. *J. Hattori Bot. Lab.* 56: 79-84.

VAN REESEN G. B. A., 1987 - Altitudinal bryophyte zonation in the Andes of Colombia: a preliminary report. *Symp. Biol. Hung.* 35:631-637.

VAN ZANTEN B. O. & GRADSTEIN S. R., 1988 - Hepaticae Papers. Experimental dispersal geography of Neotropical Liverworts. *Beih. Nova Hedwigia* 90:41-94.

VASCONCELOS-SOBRINHO J., 1971 - As regioes naturais do Nordeste, o meio e a civilização. Recife: CONDEPE. 442p.

VIANNA E. C., 1970 - Marchantiales e Anthocerotales coletadas no Rio Grande do Sul. *Iheringia, Bot.* 14:45-54.

VIANNA E. C., 1971 - Consideraçoes sobre algumas hépaticas de Gramado, Rio Grande do Sul. *Iheringia, Bot.* 15:3-17.

VIANNA E. C., 1981a - *Sphaerocarpos muccilloi*, a new hepatic from Brazil. *Lindbergia* 7:58-60.

VIANNA E. C., 1981b - Nota sobre a ocorrência de brotaçoes em anteridioforos de *Marchantia chenopoda* L. (Hepaticopsida). *Iheringia, Bot.* 28:43-46.

VIANNA E. C., 1981c - O gênero *Riccia* (Marchantiales) no Rio Grande do Sul. Brasil. Subgen. *Ricciella* e *Thallocarpus*. *Rickia* 9:71-80.

VITAL D. M., 1969 - Indice para a literatura criptogâmica brasileira. Lista adicional da literatura briologica brasileira. *Rickia* 4:211-233.

VITAL D. M., 1974. The occurrence of *Cyathodium* Kunze and *Targionia* L. (Hepaticae) in Brazil. *Rev. Bryol. Lichénol.* 40 (2):139-145.

VITAL D. M., 1984 - Notes on *Campylopus* and *Microcampylopus*. *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 5(1-2):15-26.

VITT D. H., 1984 - Classification of the Bryopsida. *In*: Schuster R.M., New manual of Bryology. Nichinan: Hattori Botanical Laboratory. p.696-759.

YANO O., 1979 - Contribuição ão inventário dos Musci brasileiros: Helicophyllaceae. *Rickia* 8:7-16.

YANO O. & VITAL D. M., 1979 - Indice para a literatura criptogâmica brasileira. 2. Lista adicional da literatura briologica. *Rickia* 8:27-32.

YANO O. & VITAL D. M., 1981 - Indice para a literatura criptogâmica brasileira. 3. Lista adicional da literatura briologica. *Rickia* 9:31-35.

YANO O., 1981 - A checklist of brasilian mosses. *J. Hattori Bot. Lab.* 50:279-456.

YANO O., 1981 - Distribuição de *Ricciocarpus natans* (L.) Corda (Marchantiales, Hepaticopsida) no Brasil. *Rickia* 9:1-5.

YANO O., 1981 - Aytoniaceae (Marchantiales, Hepaticopsida) no Brasil. *Revista Brasil. Bot.* 4:89-94.

YANO O., 1981 - Contribuição ão inventário dos Musci brasileiros. 2. Phyllodreponiaceae. *Acta Amazonica* 1(3):505-509.

YANO O., 1982 - Ocorrência de *Leucophanes* (Leucobryaceae, Bryopsida) na Amazonia brasileira. *Amazoniana* 7(3):349-354.

YANO O., 1984 - Contribuição ão inventário dos Musci brasileiros: 3. Racopilaceae (Bryopsida, Isobryales). *Revista Brasil. Bot.* 7(1):57-63.

YANO O., 1984 - Novas ocorrências de *Helicophyllum torquatum* (Hook.) Brid. (Helicophyllaceae, Bryopsida) no Brasil. *Rickia* 11:35-42.

YANO O., 1984 - Checklist of Brasilian Liverworts and Hornworts. *J. Hattori Bot. Lab.* 56:481-548.

YANO O. & ANDRADE-LIMA D., 1987 - Briófitas do Nordeste brasileiro: Estado de Pernambuco. *Revista Brasil. Bot.* 10:171- 181.

YANO O., MARINHO M. G. V. & MARIZ G., 1987 - Novas ocorrências de briofitas no Nordeste brasileiro. *Rickia* 14: 73-87.

TWO NEW PENTASTICHOUS SPECIES OF *ZYGODON* FROM HIGH ELEVATION IN VENEZUELA

Dana Griffin, III

Department of Botany & The Florida Museum of Natural History, University of Florida, Gainesville, Florida, U.S.A. 32611.

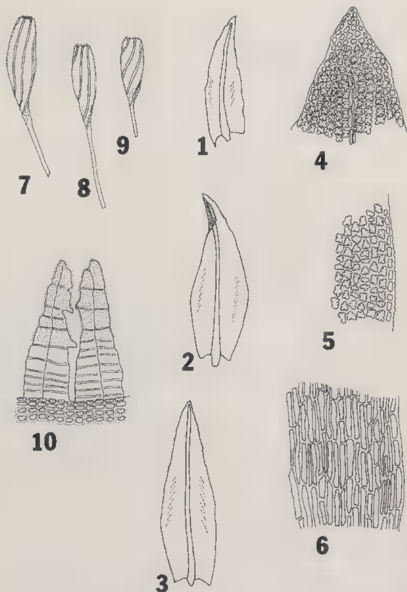
ABSTRACT - Two new pentastichous species of *Zygodon* (Musci: Orthotrichaceae) are described from high elevation in Venezuela. *Zygodon longicellularis* sp. nov. is allied to gymnostomous *Z. longisetus* R.S. Williams in the elongate cells of the leaf base, but differs in the shorter seta and the simple peristome of relatively broad endostome segments with deflexed trabeculae. *Zygodon venezuelensis* sp. nov. is similar in aspect to *Z. pichinchensis* (Tayl.) Mitt., but lacks the coarse, spiculose leaf papillae, has smaller and more heterogeneous laminal cells and a costa that is dorsally smooth below. The leaves of *Z. venezuelensis* are suggestive of those of *Z. squarrosus* (Tayl.) C. Muell., but in the latter the leaves are not 5-ranked, are contorted when dry and apically enrolled when wet. Also, they are long-decurrent. By contrast, the leaves of *Z. venezuelensis* are strictly 5-ranked, little changed when dry, with straight or recurved apices when wet and are short-decurrent. A key is offered to the 5-ranked species of *Zygodon* from the Andes.

Recent field work in the paramos of Venezuela has brought to light collections of *Zygodon* that do not match any described species. Two new species are described and illustrated along with a key to the pentastichous species of *Zygodon* from the Andes

***Zygodon longicellularis* sp. nov. (Figs. 1-10).**

Dioicous. Folia pentasticha, cellularis basi omnibus elongatis; Z. longiseto R.S. Williams *affine sed peristomium simplex, internum, processus endostomii lata, trabeculae prominens saepe deflexa.*

Typus: VENEZUELA. Estado Barinas, páramo de Santo Cristo, Parque Nacional de la Sierra Nevada. En ramas de arbusto. Alt. 3600-3750m. 20-22 junio 1984. leg. Dana Griffin, III & David Diaz M. PV-132 (Holotype: MERF; isotypes FLAS, NY).



Figs. 1-10. - 1-3. Leaves, x 4. 4. Leaf apex, x 875. 5. mid-lamina, x 875. 6. Leaf base, x 875. 7-9. Capsules, x 15. 10. Detail of peristome, x 625.

Plants yellow-green to rusty-red, 0.5-4cm high, in dense cushions. Stems fasciculately branched, covered below in reddish tomentum, axillary hairs 3-4 cells long, basal 1-2 cells short, brown, suprabasal cells elongate, hyaline, propagulae not observed. Leaves 5-ranked, erect-appressed, faintly circinate or spiralled when dry, spreading to widespreading from insertion when wet, oblong-ovate, lanceolate, 1.5-2.5mm long, carinate, short-decurrent, margins plane or narrowly recurved at mid-leaf, entire or with an occasional tooth in upper acumen, undulate, broadly acute. Costa strong, subpercurrent, smooth on back. Upper and mid-laminal cells oval to rounded-triangular or, occasionally oblong, 8-15μm in longest diameter, incrassate, pluripapillose, basal laminal cells relatively uniformly elongate from margin to costa, incrassate, porose, smooth, to 80μm long. Dioicous. Perichaetial leaves 3mm long, similar in shape to stem leaves but with elongate cells occupying entire basal half of blade. Setae 6-10mm long, capsules erect, ovoid-cylindric, furrowed when dry, 1-2mm long, neck distinct, opercula conic-rostrate, ca. 1.2mm long, peristome single, segments 16, hyaline or yellowish, relatively broadly lanceolate, blunt, smooth below, granulose above, often with prominent deflexed trabeculae. Calyptrae cucullate, brown, smooth, glabrous, ca. 2.5mm long, spores round, 25-28μm in diameter, papillose.

Zygodon longicellularis is unique by a combination of features including the 5-ranked leaves with elongate basal cells and the relatively broad endostome segments with deflexed trabeculae. Williams (1927) described a gymnostomous species, *Z. longisetus*, from Peru with leaves having a similar basal areolation to that of the present species, but in his species the leaves are longer than 4mm, not ranked and the leaf base is high and appressed. The setae are up to 4.5cm long.

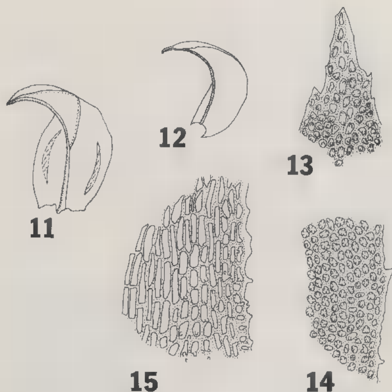
Habitat.- Plants grow most commonly as epiphytes on trees and shrubs, rarely on rock, in páramos.

Range.- Mountains of Western Venezuela.

Specimens examined.- VENEZUELA. Estado Barinas, páramo de Santo Cristo, leg. Dana Griffin, III & David Diaz M. PV-132 (TYPE), PV-43, PV-52, PV-99, PV-100, PV-131; Estado Merida, páramo de Los Granates, Dana Griffin, III & M. Lopez F. PV-1043, páramo de Guirigay, Dana Griffin, III & M. Lopez F. PV-1573, Loma Redonda Station of the Teleferico, Dana Griffin, III, M. Lopez F. & L. Ruiz-Teran 293, 294, páramo de Los Conejos, L. Ruiz-Teran 7059, páramo de Mucubaji, Dana Griffin, III, M. Lopez F. & L. Ruiz-Teran 914, 919, 952, 989, 1038. All of the above collections are deposited at MERF and FLAS. An additional isotype is deposited at NY.

***Zygodon venezuelensis* sp. nov. (Figs. 11-15).**

Dioicous? Z. pichinchensi (Tayl.) Mitt. *primo aspectu simili sed cellulis foliis minoribus e non spiculosi sed tantum papillosi, costo dorso inferne laevis;*



Figs. 11-15 - 11-12. Leaves, x 4. 13. Leaf apex, x 875. 14. Mid-lamina, x 875. 15. Leaf base, x 875.

Z. *squarroso* (Tayl.) C. Muell. *affine sed foliis valde pentasticha, sicca nullo modo contorta e madida apice patentia-recurvata non inflexa brevi-decurrentia.*

Typus: VENEZUELA. Estado Mérida, Sierra De Santo Domingo, páramo de Mucubaji, above the Laguna Grande. Epiphyte on *Hesperomeles*. Alt. 3700 m. July 16, 1972, leg. Dana Griffin, III, M. Lopez F. & L. Ruiz-Teran 868 (Holotype: MERF; isotypes FLAS, NY).

Plants in rather dense clumps, rufous-brown below, yellowish near stem tips. Stems simple to sparingly branched, often covered in a reddish-brown tomentum, axillary hairs of 3 cells, basal cell short and brown, suprabasal cells elongate and hyaline. Leaves 5-ranked, somewhat glossy, little altered

when dry, bases erect, free limbs spreading, squarrose-recurved when moist, ovate, short-lanceolate, 1.5-1.75mm long, 0.6-0.75mm wide at mid-leaf, carinate above, often with two submarginal plications in lower half, short-decurrent, margins recurved near base, plane above mid-leaf, denticulate in upper 1/2-1/3 of leaf, frequently with a few coarse teeth near apex, less frequently entire. Costa 75-100μm wide at base, narrowed above, percurrent to subpercurrent, papillose on back above. Cells of upper and mid-lamina ovate to oblong or rounded-isodiametric, incrassate, 7-9μm wide, 9-15μm long, bearing 1-4 columnar papillae per lumen, cells of leaf base elongate, porose, those of inner base orange-red, mainly smooth. Dioicous? The rest not seen.

The general leaf shape of this new species is similar to that of *Z. pichinchensis* (Tayl.) Mitt., but in that species the leaf cell papillae are extremely coarse-spiculose, the areolation is more uniform with upper and mid-laminal cells isodiametric or short-oblate and averaging 10-12μm in greatest diameter (cf. Malta 1926). The costa in *Z. pichinchensis* tends to be papillose throughout on the back. The leaf shape of *Z. venezuelensis* is suggestive of that of *Z. squarrosus* (Tayl.) C. Muell., but the leaves of the latter are not 5-ranked and are long-decurrent. In addition, they are contorted when dry and have inrolled apices when wet.

Habitat.- Epiphyte, growing in páramo.

Range.- Mountains of Western Venezuela.

Specimen examined.- Known only from the type.

Key to the Pentastichous Species of *Zygodon* from the Andes

1. Leaves linear-lanceolate, quite brittle .... *Z. campylophyllus* C. Muell.
1! Leaves broader, not brittle 2
- 2. Leaf papillae extremely large, spiculose ....*Z. pichinchensis* (Tayl.) Mitt.
- 2! Leaf papillae not coarse, never spiculose 3

3. Stems creeping, with erect branches (Chile & Fuegia) 4
3! All stems erect (Northern & Central Andes) 5
- 4. Wiry, robust plants, leaves acuminate, sharp-tipped ....*Z. pentastichum* (Mont.) C.Muell.*
- 4! Smallish plants, not wiry, leaves blunt, apiculate ....*Z. bartramioides* Malta

* Treated by some authors as *Stenomitrium pentastichum* (Mont.) Broth.

5. Leaves lance-acuminate, 3-4mm long, erose to spinose-dentate along upper margin, propagulae elongate-fusiform, 6-9 cells long .... *Z. quitensis* Mitt.

5! Leaves oblong-lanceolate to ovate-lanceolate, 1.5-2.5mm long, upper margin entire to coarsely toothed, propagulae not known 6

 6. Leaves faintly circinate or spiralled when dry, margins entire or with 1 or 2 teeth near tip, costa smooth on back above .... *Z. longicellularis* Griffin

 6! Leaves erect to erect-spreading and scarcely altered when dry, margins denticulate or occasionally coarsely toothed above, rarely entire, costa papillose on back above .... *Z. venezuelensis* Griffin

LITERATURE CITED

MALTA N., 1926 - Die Gattung *Zygodon* Hook. et Tayl. Eine monographische Studie. *Acta Hort. Bot. Univ. Latv. (Darbi)* 1: 1-185.

WILLIAMS, R.S., 1927 - Mosses of Peru collected by the Captain Marshall Field Peruvian Expedition, 1923. *Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser.*, 4(5): 125-139.

Cryptogamie, Bryol. Lichénol. 1990, 11 (2): 169-171

QUELQUES MARCHANTIALES DE L'ÎLE DE LA RÉUNION

H. BISCHLER

Laboratoire de Cryptogamie, Muséum National
d'Histoire Naturelle, 12 rue Buffon, 75005 Paris.

ABSTRACT - Among the nine Marchantiales collected on Reunion, seven have wide geographical ranges. Five of them are monoicous and produce spores whereas the two dioicous seem not to reproduce sexually on the island. The two endemics are diploids; their origin remains unknown. Chromosome numbers are provided for five taxa. *Marchantia paleacea* and *Wiesnerella denudata* are new records for Reunion.

L'île de la Réunion est une île volcanique, située à environ 700 km à l'E de Madagascar, entre les latitudes 20°50' et 21°20'S, et les longitudes 55°15' et 55°50' E. Le climat est tropical tempéré. Malgré son âge récent, estimé à 3 millions d'années (fin du Tertiaire), quelques Marchantiales, à répartition large ou endémiques des Mascareignes, l'ont colonisée.

Les premières collections de Marchantiales furent faites à la fin du 18° siècle par P. Commerson et J.B.G.N. Bory de Saint-Vincent qui y récoltèrent quatre espèces dont trois endémiques, pour la plupart décrites bien plus tard. Depuis cette époque, l'île a été visitée périodiquement par des bryologues qui y trouvèrent quatre autres Marchantiales.

Lors d'un séjour en septembre 1989, j'ai essayé de retrouver ces plantes et d'en découvrir d'autres. En voici la liste:

***Asterella syngenesica* (Bory) Grolle** (= *Marchantia syngenesica* Bory = *Asterella boryana* Mont. = *A. linearis* Steph., fide Grolle et Onraedt 1974) - espèce monoïque (et non dioïque (Grolle et Onraedt 1974); les réceptacles mâles se développent au sommet de rameaux ventraux), diploïde (n = 18), endémique des Mascareignes, récoltée par Bory (1804) sur la côte E et signalée aussi au cirque de Cilaos (Arnell 1962). Je l'ai retrouvée aux cirques de Cilaos et de Salazie, sur la côte E, au piton de la Fournaise, entre 180 et 2350 m. Elle colonise les talus terreux ou rocheux des pistes et des routes, et les bords des torrents bien éclairés. Elle s'étend de la forêt hygrophile jusque dans la lande à *Erica*.

Dumortiera hirsuta **(Sw.) Nees** - espèce monoïque, de distribution pantropicale, signalée à la plaine des Cafres, au Brûlé près de St Denis, à St Agathe (Bescherelle 1895), au col de Bellevue et à Cilaos (Vána et al. 1979). Je l'ai vue au Maïdo, à Cilaos, dans la forêt de Bébour, sur la côte E et la côte SW, entre 650 et 1600 m. Cette espèce semble assez commune parmi les terricoles-rupicoles de la forêt hygrophile et s'accomode de la luminosité faible qui y règne.

Marchantia globosa **Brid. ex Web.**, Hist. Musc. Hep. Prodr.: 102, 1815 - espèce dioïque, diploïde (n = 18), endémique des Mascareignes, signalée à la plaine des Cafres (Bescherelle 1895), aux environs de St Denis et au cirque de Cilaos (Arnell 1965, sous le nom de *M. viridula*), et au col de Bellevue (Vána et al. 1979, sous le nom de *M. parviloba*). C'est la Marchantiale la plus commune de l'île. On la trouve sur les talus terreux ou rocheux de toutes les routes et pistes, aux endroits bien éclairés dans la forêt hygrophile, dans les cascades et le long des torrents et fossés de drainage, même au bord des cultures, sur la côte W de 600 à 1800 m, sur la côte E du niveau de la mer jusqu'à 2200m, partout où les précipitations moyennes annuelles atteignent un minimum de 1500 mm et où le brouillard est fréquent. De 1200m à 1800m, les colonies, munies en profusion d'anthéridiophores et d'archégoniophores, s'étendent souvent sur plusieurs mètres carrés.

Marchantia paleacea **Bertol.** - espèce dioïque, à distribution circumtéthyenne. Elle se trouve ici loin de son aire de répartition, mais elle reste haploïde (n = 9). Je ne l'ai vue que dans le cirque de Cilaos, entre 1250 et 1600m, sur des parois rocheuses ou terreuses, dans la forêt claire, toujours sans gamétangiophores. **Nouvelle pour la Réunion.**

Marchantia polymorpha **L.**- espèce dioïque, cosmopolite, récoltée aux cirques de Cilaos et Mafate, à 1500m-1600m (Vána et al. 1979). Les spécimens signalés sont femelles. Je n'ai pas retrouvé cette espèce.

Plagiochasma eximium **(Schiffn. in Steph.) Steph.** - espèce monoïque, présente en Afrique de l'E et du SE, inconnue à Madagascar, signalée au cirque de Mafate (Bischler 1978). Je l'ai retrouvée au cirque de Cilaos, entre 1250 et 1600 m, colonisant des rochers et des bords de ruisseaux bien éclairés.

Plagiochasma rupestre **(Forst.) Steph.** - espèce monoïque, présente en Afrique de l'E et du S, inconnue à Madagascar, signalée aux cirques de Mafate et Cilaos, entre 900 et 1450m (Bischler 1978). Je ne l'ai pas retrouvée.

Riccia hortorum **Bory ex Lindenb.**- espèce qui aurait été récoltée par Bory mais dont la provenance reste incertaine. Par contre un *Riccia* nouveau, espèce monoïque, haploïde (n = 8), existe bien à Salazie.

Targionia hypophylla **L.** (ou *T. lorbeeriana* K. Müll.) - espèce monoïque, triploïde (n = 27), à large distribution et qui existe également à

Madagascar. Elle a été signalée à Cilaos (Vàna et al. 1979) où je l'ai retrouvée vers 1500 m sur un talus terreux bordant la route.

***Wiesnerella denudata* (Mitt.) Steph.** - espèce monoïque, connue principalement d'Asie et de Malaisie. Les spécimens réunionnais sont à n = 9 comme ceux du Japon. Je l'ai vue dans la plaine des Affouches et dans le cirque de Cilaos, entre 1200 et 1440m. **Nouvelle pour la Réunion.**

L'île de la Réunion paraît avoir été colonisée par sept Marchantiales à distribution large dont quatre, peut-être six, ne sont pas signalées à Madagascar, territoire le plus proche de l'île. De ces sept espèces, cinq sont monoïques, ce qui a pu faciliter leur installation et leur dispersion dans l'île; toutes produisent des spores. Par contre, les deux espèces dioïques ne semblent pas se reproduire sexuellement à la Réunion.

Il est noter que la plupart de ces espèces, et plus particulièrement les *Plagiochasma*, ont été trouvées dans des lieux situés loin de toute habitation humaine, p. ex. dans le cirque de Mafate qui ne possède pas de route d'accès. Une introduction récente (l'île n'est habitée par l'homme que depuis le milieu du 17° siècle) semble improbable.

Des deux espèces endémiques (*Riccia hortorum* n'est pas inclus ici), l'une est dioïque, l'autre monoïque. Les deux produisent des spores en abondance et ont une large répartition dans l'île. On ne sait pas si ces taxons, tous les deux diploïdes, et probablement autopolyploïdes, sont originaires de la Réunion ou d'une des autres îles des Mascareignes.

BIBLIOGRAPHIE

ARNELL S., 1965 - Hepaticae collected by Mr. Gillis Een in Mauritius and Reunion in 1962. *Svensk Bot. Tidskr.* 59: 65-84.

BESCHERELLE E., 1895 - Enumération des hépatiques de la Réunion et de Maurice. *In:* Cordemoy E.J. de, Flore de l'île de la Réunion. Paris: Klincksieck, pp. 2-16.

BISCHLER H., 1978 -*Plagiochasma* Lehm. et Lindenb. II. Les taxa européens et africains. *Rev. Bryol. Lichénol.* 44: 223-300.

BORY DE SAINT-VINCENT J.B.G.N., 1804 - Voyage dans les quatre principales îles des mers de l'Afrique. 2. Paris: Buisson.

GROLLE R. & ONRAEDT M., 1974 - Lebermoose aus Madagaskar und den Maskarenen (1). *Lindbergia* 2: 230-233.

RENAULD F. & CARDOT J., 1893 - Musci exotici vel minus cogniti. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique* 32: 100-121.

VANA J., PÓCS T. & DE SLOOVER J.L., 1979 - Hepatiques d'Afrique tropicale. *Lejeunia* 98: 1-23.

Cryptogamie, Bryol. Lichénol. 1990, 11 (2): 173-188

BIBLIOGRAPHIE

D. LAMY

Laboratoire de Cryptogamie, 12 rue Buffon, F-75005
Paris

BRYOPHYTES

Systématique, Nomenclature

90-122 BARTLETT J.K. and VITT D.H. - A survey of species in the genus *Blindia* (Bryopsida, Seligeriaceae). *New Zealand J. Bot.* 1986, 24 (2): 203-246, 3 tabl., 158 fig. (Dept. Bot., Univ. Alberta, Edmonton, Alberta, Canada, T6G 2E9).

L'examen du matériel d'herbier et des spécimens types permettent de définir 16 esp. dans le genre *Blindia* dont *B. gradsteinii* (Colombie), *B. lewynskyae* (Nouvelle-Zélande) et *B. seppeltii* (Iles Mascareignes) sont des esp. nouv. *Stylostegium* et *Blindiopsis* sont des syn. de *Blindia*. *Brachydontium* est maintenu à part; *Trochobryum* est syn. de *Seligeria*. Descr., ill., synonym., notes et distr. de chaque esp.

90-123 BISCHLER H. - *Marchantia* L. The Asiatic and Oceanic taxa. *Bryophyt. Biblioth.* 1989, 38: 1-317, 89 fig. (Lab. Cryptogamie, 12 rue Buffon, F-75005 Paris). [ISBN 3-443-62010-8, Borntraeger Verlagsb., Johannesstr. 3A, D-7000 Stuttgart 1].

L'étude de 4000 spécimens de *Marchantia* récoltés en Océanie et en Asie, permet de ne retenir que 30 taxons spécifiques ou infraspécifiques sur les 132 décrits (42 nouv. syn. et 5 nouv. esp.: *M. carrii*, *M. novoguineensis*, *M. philippinensis*, *M. solomonensis* et *M. streimannii*). Les taxons sont répartis en 3 sous-genres: *Marchantia*, *Chlamidium* (3 sect.: *Paleaceae* sect. nov., *Chlamidium* et *Papillatae*) et *Protomarchantia* (2 sect.: *Subgeminatae* sect. nov. et *Protomarchantia*). Clés. 94 caractères morphol. ont été utilisés pour cette étude, parmi eux 14 sont déterminants au niveau du sous-genre, 14 au niveau de la section, 55 pour l'espèce et 21 pour les taxa infraspécifiques. Définition de 8 types d'ornementation de la spore (structure de l'exine). Dispersion des plantes mâles et femelles, proportions de sporophytes et de multiplication végétative. L'habitat et l'environnement définissent des conditions pour la diversification. Les Philippines, Borneo et la Nouvelle-Guinée sont probablement des centres de diversification pour la sect. *Chlamidium* et le sous-genre *Protomarchantia*. Pour chaque taxon: type, synonymes, descr. et ill., sex ratio, habitat, distr. géogr. et cartes, spécimens sélectionnés. Taxa exclus ou douteux. Bibliogr. (8 p.), index taxonom. et matière (5p.).

90-124 CRUM H.A. - A survey of the moss genus *Sclerodontium*. *Hikobia*, 1986, 9(4): 289-295, 9 fig. (Herbarium, Univ. Michigan, Ann Arbor, MI 48109, USA).

Sclerodontium Schwaegr. 1824 est antérieur à *Dicnemoloma* (Ren.) Ren. 1901. Sur les 11 esp. publiées, 2 esp. et sous-esp. sont reconnues: taxonom., descr., ill., distr. de *S. pallidum* (Hook.) Schwaegr., *S. p.* subsp. *celebesiae* (Broth.) n. stat. (= *Leucoloma* c.) et *S. clavinerve* (C.Müll. ex Broth.) n. comb. (= *Leucoloma*).

90-125 DEMARET F. - Etude du matériel type de trois taxons de *Bryum*. *Bull. Jard. Bot. Natl. Belgique* 1986, 56 (3-4): 305-314, 3 fig. (Jard. Bot. Natl. Belgique, Domaine de Bouchout, B-1860 Meise).

Descr. du matériel type de *Bryum turbinatum* (Hedw.) Turn., *B. creberrimum* Tayl. et *B. pallescens* Schleich. ex Schwaegr. présents en Belgique. Clés.

90-126 HYVÖNEN J. - A synopsis of genus *Pogonatum* (Polytrichaceae, Musci). *Acta Bot. Fenn.* 1989, 138: 1-87, 30 fig., 1 tabl. (Dept. Bot., Univ. Helsinki, Unioninkatu 44, SF-00170 Helsinki). [ISBN 951-9469-32-X, The Academic Bokstore, Keskuskatu 1, SF-00100 Helsinki, FIM 90.-].

Cette monographie, résultat d'une thèse soutenue en 1989, n'est pas exhaustive mais c'est une étude préliminaire pour faciliter l'étude des Polytrichaceae. L'auteur utilise la cladistique pour déterminer les 4 subdivisions du genre; il préfère ne pas les élever au rang de genres compte-tenu d'une division basée sur quelques caractères seulement. Description et délimitation du genre *Pogonatum* P. Beauv., comprenant 52 esp. dont celles incluses dans les genres *Neopogonatum*, *Pseudotrichum*, *Plagioracelopus* et *Racelopus*. Place du genre dans le cladogramme des Polytrichaceae. Clé. 4 sous-genres: subgen. *Alienum* nov. (esp. type: *P. volvatum*), subgen. *Dendroides* (Schimp.) c.n. (3 esp. dont esp. type: *P. urnigerum*), subgen. *Catharinella* (C.Müll.) c.n. (31 esp. dont esp. type: *P. convolutum*), et subgen. *Pogonatum* (17 esp. dont esp. type: *P. aloides*). Taxonom., descr., ill., distr. de chaque taxon. 130 nouv. syn., 13 nouv. lectotypes. Noter *P. norrisii* sp. nov. de la Rép. Dominicaine. Phytoécol., phylogénie, classif. et distr. géogr. du genre. Index.

90-127 REESE W.D. and TAN B.C. - *Syrrhopodon burmensis*, the correct name for *Syrrhopodon robustiusculus* (Musci: Calymperaceae). *Taxon* 1986, 35(4): 693-694 (Dept. Bot., Univ. Southwestern Louisiana, Lafayette, LA 7054-2451, USA).

Voir aussi: 90-129, 90-165, 90-167, 90-174, 90-175.

Morphologie, Anatomie

90-128 LIGRONE R. - Structure, development and cytochemistry of mucilage-secreting hairs in the moss *Timmiella barbuloides* (Brid.) Moenk. *Ann. Bot.* 1986, 58(6): 859-868, 3 fig. (Dipt. Biol. veg., via Foria 223, I-80139 Napoli).

90-129 PARTYKA L.Ya., ULYCHNAYA K.O. - Anatomical and morphological peculiarities of the species *Dicranum muehlenbeckii* B.S.G. *Ukrajins'k. Bot. Žurn.* 1987, 44(1): 49-56, 7 fig., en ukrainien, rés. angl. (Inst. Bot. M.G. Kolodnogo AN URSR, 252601 Kiev, USSR).

Comparaison avec *D. fuscescens* et *D. congestum*, clé.

90-130 SHAW J. - A new approach to the experimental propagation of bryophytes. *Taxon* 1986, 35(4): 671-675, 2 fig. (Dept. Bot., Duke Univ., Durham, NC 27706, USA).

Descr. d'une nouv. méthode expérimentale de propagation employant le séchage des gamétophytes, leur réduction en fine poudre, le semis de cette poudre sur sols neufs ou non.

Voir aussi: 90-122, 90-123, 90-126, 90-166, 90-173, 90-174, 90-175.

Cytologie, Ultrastructure

90-131 BORNEFELD T. and GRILLENBERGER Chr. - Some aspects of size in chromosome analysis of liverworts (Marchantiales). *Nova Hedwigia* 1987, 44(1-2): 91-100, 4 tabl., 4 fig. (Am Reele 1, D-8706 Höchberg).

Dans un lot de chromosomes, les chromosomes homologues sont différents en taille dans toutes les Marchantiales testées. Dans les esp. polyploïdes, la taille des chromosomes homologues décroît avec l'augmentation du nombre, soit continuement (*Targionia*) soit jusqu'à un certain niveau (*Riccia*). Chez cert. *Riccia* la taille relative des chromosomes diffère de façon significative de la valeur moyenne des esp. haploïdes. L'analyse de la taille des chromosomes entre différentes esp. et sections de *Riccia* est possible mais inutile parce que les critères morphol. et le nombre des chromosomes sont accessibles. Chez *Preissia*, les relations de la taille entre certains chromosomes sont influencés par le type de tissu auquel appartiennent les cellules.

Voir aussi: 90-128, 90-137.

Physiologie, Chimie

90-132 ARO E.M., SOMERSALO S. and KARUNEN P. - Membrane lipids in *Ceratodon purpureus* protonemata grown at hight and low temperature. *Physiol. Pl. (Copenhagen)* 1987, 69: 65-72, 4 tabl., 2 fig. (Dept. Biol., Univ. Turku, SF-20500 Turku 50).

Mise en évidence des caractéristiques des membranes des thylakoïdes quant à leur contenu en lipide selon la température, qui peuvent expliquer la capacité des protonéma de *Ceratodon purpureus* à photosynthétiser même à des temprétures sous zéro.

90-133 BOPP M., JACOB H.J. - Cytokinin effect on branching and bud formation in *Funaria*. *Planta* 1986, 169(3): 462-464, 6 fig., 1 tabl. (Bot. Inst., Univ. Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 360, D-6900 Heidelberg).

Les cytokinines induisent des ramifications dans le caulonéma non ramifié de *Funaria*, ainsi que la formation de bourgeons. Les deux processus sont stimulés indépendemment.

90-134 CASTALDO-COBIANCHI R., GIORDANO S., BASILE A. and VIOLANTE U. - Occurence of antibiotic activity in *Conocephalum conicum*, *Mnium undulatum* and *Leptodictyum riparium* (Bryophytes). *Giorn. Bot. Ital.* "1988" 1989, 122(5-6): 303-311, 3 tabl. (Dipt. Biol. veg., Univ. Napoli, Via Foria 223, I-80139 Napoli).

Le phénomène d'antibiosie chez les bryophytes est discutée sur la base des relations symbiotiques ou commensales avec les bactéries et/ou les champignons du sol.

90-135 GRABOVIK S.I. - The influence of some ecological factors on the spore productivity of *Sphagnum* mosses. *Bot. Žurn. (Moscow & Leningrad)* 1986, 71(12): 1652-1657, 2 tabl., en russe (Inst. Bot. Karel'skogo, Filial. AN SSSR, Petrozavodsk, USSR).

90-136 GROTHA R. - Tetracyclines, verapamil and nifedipine induce callose deposition at specific cell sites in *Riella helicophylla*. *Planta* 1986, 169(4):

546-554, 10 fig. (Abt. Pflanzenphysiol. Univ., Postfach 101380, D-3500 Kassel).

90-137 **LOBACHEVSKAYA O.V., DEMKIV O.T., RIPETSKY R.T. - The cytophotometric measurement of nuclear DNA amount in polyploid complex of *Tortula muralis* Hedw.** *Ukrajins'k. Bot. Žurn.* 1986, 43(6): 23-26, 5 fig., en ukrainien, rés. angl. (L'viv Bid-nja, Inst. Bot., IM Kolodnogo AN URSR, Kiev).

La corrélation étroite entre le contenu en ADN et le nombre chromosomique est nette pour chaque cytotype (haploïde, diploïde, aposporique). La correspondance stricte entre ADN et niveau de ploïdie des polyploïdes expérimentaux et naturels peut indiquer l'origine autoplyploïde de ces derniers. Les résultats obtenus montrent que les sporocytes aussi bien que les jeunes feuilles des sommets des gamétophores de mousses peuvent être utilisés pour la mesure cytophotométrique d'ADN dans les noyaux de cellules intactes.

Répartition, Ecologie, Sociologie

90-138 **BISANG I., GEISSLER P. et SCHUMACKER R. - *Harpalejeunea ovata* (Spruce) Schiffn., *Plagiochila exigua* (Tayl.) Tayl. et *Frullania jackii* Gott. à Madonna del Sasso (Tessin, Suisse) et leur répartition européenne.** *Candollea* 1986, 41(2): 413-422, 4 fig. (Univ. Bern, Syst. Geobot. Inst., Altenbergrain 21, CH-3013 Bern).

90-139 **BOUDIER P. - Bryophytes observées au cours de la 5ème session extraordinaire de la SAMNEL - Iles anglo-normandes.** *Soc. Amis Mus. Chartres & Naturalistes Eure-et-Loir Bull.* 1989, 8: 17-24, 1 fig. (Mus. Chartres, 12 rue St Michel, F-28000 Chartres).

Noter *Gymnostomum luisieri* nouv. pour les îles anglo-normandes, Guernesey, Sark, Herm, Jersey.

90-140 **BOULLET V. et WATTEZ J.R. - Les peuplements de *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb. de la Picardie; leur intérêt biogéographique et leurs caractères socio-écologiques.** *Doc. Phytosociol. (Lille)* n.s. 1988, 11: 221-234, 1 fig., 1 tabl. (5 rue Jumel, Ferrières, F-80470 Ailly-sur-Somme).

Etude de 32 relevés de peuplements de *Rhytidium rugosum* sur pelouses calcicoles, xérophiles de la Picardie. Place des bryophytes dans le tapis végétal herbacé.

90-141 **BRULLO S., LO GIUDICE R., PRIVITERA M. - La classe *Adiantetea* in Sicilia.** *Arch. Bot. Ital.* 1989, 65(1-2): 81-99, 3 fig., 7 tabl. (Ist. e Orto Bot., via A. Longo 19, I-95125 Catania).

Descr. de 7 associations, plus ou moins sciaphiles, liées à l'habitat rupestre, appartenant à l' *Adiantetea*; noter *Adianto-Cratoneuretum filicini* nov., *Adianto-Pteridetum vittatae* nov., *Conocephalo-Woodwardietum radicantis* nov. et *Adianto-Osmundetum regalis* nov. Bryophytes et lichens associés.

90-142 **DÜLL R. - Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Moose (Bryophyta). Zweite, völlig neu überarbeitete Fassung (Stand 1986).** *Schriften der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung NW* 4 (Beiträge zum Artenschutzprgramm NW 2. Fassung Nr 17), "1986" 1987: 3-43, 4 tabl. (Fachgebiet Bot., FB6, Univ. -Gesamthochschule Duisburg, Lotharstrasse 1, D-4100 Duisburg).

90-143 ESTRADE J. et RAMEAU J.C. - Les forêts acidiclines du *Carpinion* dans le massif vosgien. *Doc. Phytosociol. (Lille)* n.s., 1988, 11: 185-203, 2 tabl., 2 fig. (14 rue Lieutenant Léonard, F-88000 Epinal).

Définition d'une association forestière stationnelle: *Aceri-Quercetum* dans le massif vosgien. Différenciation en 4 sous-associations. Bryophytes associés.

90-144 GEISSLER P. und SELLDORF P. - Vegetationskartierung und Transektenanalyse im subalpinen Moor von Cadagno di Fuori (Val Piora, Ticino). *Saussurea* 1986, 17: 35-70, 10 tabl., 2 cartes (Cons. & Jard. Bot., C.P. 60, CH-1292 Chambésy/GE).

Carte de végétation et transect du marais subalpin de Cadagno di Fuori. Descr. des 5 syntaxons représentés, dont *Trichophoretum cespitosi drepanodetosum revolventis* subass. nov., et *T. c. nardetosum* subass. nov. Liste des 100 bryophytes avec affinités syntaxonom. Relations entre l'évolution du marais et l'activité humaine. Conservation de la nature.

90-145 GHESTEM A., BOTINEAU M., DESCUBES-GOUILLY C. et VILKS A. - Le site du Longeroux (Corrèze): documents phytosociologiques (suite et fin) (Landes et pelouses sèches acidiphiles, formations forestières et préforestières, prairies permanentes et friches ...). *Ann. Sci. Limousin* 1989, 5: 37-47, 6 tabl. (Lab. Bot. & Cryptog., Fac. Pharmacie, 2 rue Docteur Marcland, F-87025 Limoges Cedex).

90-146 GROLLE R., MEINUNGER L., HILBIG W. und HUNECK S. - Beitrag zur Kenntnis der Moosflora der Mongolischen Volksrepublik. II. Ergebnisse der Mongolisch-Deutschen Biologischen Expeditionen seit 1962. Nr. 171. *Feddes Repert.* 1986, 97(7-8): 521-526 (Kernbergstr. 59, 6900 Jena, DDR).

Liste de 14 hépatiques et 29 mousses de Mongolie avec loc. *Frullania muscicola* et *Plagiochasma japonicum* nouv. pour la Mongolie. Les récoltes de *Frullania dilatata* en Mongolie sont douteuses.

90-147 HERBEN T. and SOLDÁN Z. - Bryofloristic material from the central part of Muránska planina (Western Carpathians). - Bryofloristický materiál z centrální části Muránské planiny (Západní Karpaty). *Preslia* 1987, 59(1): 65-85, 2 fig., 1 tabl. (Bot. Inst., Czechoslow. Acad. Sci., Cs-25243 Průhonice).

Liste avec loc. de 202 mousses et 79 hépatiques à partir de la littérature et des récoltes des auteurs dans la partie centrale de Muranska planina. Commentaires géogr. et écol.

90-148 LACHARD G. et FARILLE M.A. - Mission botanique dans l'Himalaya du Nepal (30 juin -9 octobre 1984). *Candollea* 1986, 41(2): 385-398, 5 fig. (Conserv. et Jard. Bot., C.P. 60, CH-1292 Chambésy/GE).

Descr. des 3 itinéraires principaux dans l'Himalaya, et résultats des récoltes: bryophytes, ptéridophytes et monocotylédones.

90-149 MAMIŃSKI M. - Zbiorowiska Roślinne Torfowisk Bełchatowskiego Okregu Przemysłowego. 3. *Acta Univ. Lodz. Fol. Bot.* 1986, 4: 85-137, 13 tabl., 2 fig., en polonais, rés. angl. (Zakl. Bot., Inst. Biol. Środowiskowej, Uniw. Łodzkiego, ul. Banacha 12/16, PL-90 237 Łódź).

Descr. de 20 communautés végétales de la région industrielle de Belchatow, appartenant aux cl. *Potamogetonetea, Phragmitetea, Scheuzerio-Caricetea fuscae* et *Oxycocco-Sphagnetea*. Bryophytes associés.

90-150 MOLLET A.M., FRANCEZ A.J., GILLET F., SCHUMACKER R. - Contribution à la connaissance des tourbières d'Auvergne. Végétation et physico-chimie des sites de Chambedaze et de la Godivelle (Puy-de-Dôme). *Rev.*

Sci. Nat. Auvergne n.s., "1985" 1986, 51:51-59, 3 tabl., 3 fig. (Station Biol. Besse-en-Chandesse, Univ. Clermont-Ferrand).

Comparaison floristique des différents stades d'évolution, affinités biogéographiques de la végétation, principales caractéristiques physico-chimiques des lacs-tourbières de Chambedaze et de la Godivelle. Bryophytes et phanérogames.

90-151 **NEUHÄUSLOVÁ Z. - Společenstva vrby bíle a vrby křehké v České socialiskické republice. *Salix alba*- und *Salix fragilis* -Gesellschaften in der Tschechischen sozialistichen Republik.** *Preslia* 1987, 59(1): 25-30, 5 fig., 3 tabl., 2 pl. (Bot. Inst., Dept. Geobot., Czechoslow. Acad. Sci., Cs-25243 Průhonice).

Composition floristique, environnement, distr. des communautés des bords de rivières dominées par le *Salicetum albae* et le *Chaerophyllo hirsuti-Salicetum fragilis*. Bryophytes associés.

90-152 **NOVOTNÝ I. - The moss *Ephemerum recurvifolium* (Dicks.) Boul. in Czechoslovakia.** *Čas. Morav. Muz., Ved. Prír.*, 1986, 71: 119-130, 1 fig., 2 tabl. (Dept. Bot., Moravian Museum, Brno).

Distr. altitudinale et régionale, écol. d' *Ephemerum recurvifolium* en Tchécoslovaquie. Esp. compagnes.

90-153 **ONRAEDT M. - Bryophytes de Sri Lanka IX. Mousses récoltées à Sri Lanka.** *Bull. Jard. Bot. Natl. Belgique* 1986, 56(3-4): 453-482, 1 fig. (Fond de Malonne 129, B-5730 Namur).

Liste de 278 esp. avec loc. en Sri Lanka, carte des loc.

90-154 **OTNYUKOVA T.N. - Ekologija i fitocenologija sinuzii mchov v Lesak minskoi Kotlovinji (Zonu Baikalo-Amurskoij Magistrali).** Leningrad: Akad. Nauk SSR, Bot. Inst. V.L. Komarova, Résumé Thèse Biol. 1988, 20 p., ill., en russe.

90-155 **PECIAR V. - Súčasný stav bryoflory na slovensku a aktuálne problemy jej ochrany.** *Biologia (Bratislava), Ser. A, Bot.* 1987, 42(1): 69-77, rés. angl. et russe (Kat. Bot. & Pedol. Prir. Fak., Univ. komenského, Révová 39, ČSSR-81102 Bratislava).

Etat de la bryoflore en Slovaquie et problème de protection de cette flore.

90-156 **POSPÍŠIL V. und POSPÍŠILOVÁ L. - Die Moose der Lúbovnianska Vrchovina und des östlichen Teiles der Piening (West-Karpaten).** *Čas. Morav. Muz. Ved. Prír.* 1986, 71: 93-117 (Bot. Abt., Moravske Muz., Brno).

Hépatiques et mousses avec loc. des Mts Lúbovnianska Vrchovina et Piening (Slovaquie est). Caractéristiques de la bryoflore de cette région.

90-157 **PRIVITERA M. e LO GIUDICE R. - Sulla briovegetazione psammofila della Sicilia Sud-Orientale.** *Doc. Phytosociol. (Lille)*, n.s., 1988, 11: 433-446, 2 fig., 5 tabl. (Ist. & Orto Bot., Univ., via A. Longo 19, I-95125 Catania).

Descr. des associations, florist. et écol., appartenant au *Barbuletea unguiculatae*.

90-158 **RAFFAELLI M. - Check-list delle Epatiche della Toscana.** *Webbia* 1989, 43(1): 51-138, cartes (Dipt. Biol. Veg., Univ., Via La Pira 4, I-50121 Firenze).

L'analyse de la littérature et l'examen des échantillons des herbiers de Florence et de Pise permettent d'établir une liste de 176 esp. d'hépatiques de Toscane. L'examen des herbiers met en évidence de nouvelles localités en Toscane. Carte pour chaque esp.

90-159 **RAMEAU J.C. - Les hêtraies mésoneutrophiles et acidiclines (*Milio-Fagetum*) du Nord-Est de la France.** *Doc. Phytosociol. (Lille)*, n.s., 1988, 11: 205-220, 4

tabl., 2 fig. (Lab. Bot. & Phytosociol. forest., ENGREF-Centre de Nancy, 14 rue Girardet, F-54000Nancy).

Comparaison des hêtraies montagnardes mésoneutrophiles et acidiclines du NE de la France. Affinités floristiques. Bryophytes associés.

90-160 **RAZZARA S. - Le cenosi muscinali come indicatrici di acidificazione progressiva nei prati-pascoli del Cansiglio.** *In:* "Marginalità e Sviluppo dell'Alpago". Atti Convegno Ferra d'Alpago 21 dec. 1985, 1986, 21: 39-44, 3 fig. (Dip. Biol., Sez. Geobot., Univ. Padova, Italia).

90-161 **RAZZARA S., BIANCHI M. - Ricerche floristiche e fitogeografiche sull flora briologica delle prealpi Orientali. I° Contributo. Le peccete dell'Altopiano di Asiago.** *Boll. Mus. Civ. Sti. Nat. Venezie* 1986, 37: 227-256, 10 fig. (Ibidem).

Floristique, écologie et phytogéogr. de la forêt de *Picea excelsa* du plateau d'Asiago. Pour chaque taxon: forme biol., élém. phytogéogr., élém. florist., écol. Il y a une corrélation positive entre la floristique et l'environnement.

90-162 **RIVOLA M. - Agrocenózy mechorostů a jejich syntaxonomické postavení - Die Ackermoosgesellschaften und ihre syntaxonomische Stellung.** *Preslia* 1987, 59(1): 51-64, 4 tabl. (Lumírova 27, Čs- 12800 Praha 2).

Communautés bryophytiques des agrocénoses. Typification et modification orthogr. d'associations. Proposition de *Phasco-Riccietalia* ordo nov. dont l'holotype est *Phascion cuspidati* (Waldheim 1947) Rivola.

90-163 **SCHUMACKER R., CORTINI-PEDROTTI C., VON HÜBSCHMANN A., DÜLL R. et SCHWAB G. - *Scopelophila ligulata* (Spruce) Spruce (Pottiaceae, Bryophytina), nouveau pour l'Italie.** *Webbia* 1989, 43(1): 139-144, 1 fig. (Univ. Liège, Stat. Sci. Hautes-Fagnes, B-4898 Waimes).

Ecol., composition chimique du substrat, distr. en Italie et en Europe de *Scopelophila ligulata*.

90-164 **SCOPPOLA A., SPADA F. and BLASI C. - Framework for a chorological and coenological characterization of a *Ricciocarpus natans* (L.) Corda stand in the subcoastal district in Central Italy.** *Doc. Phytosociol. (Lille)* n.s., 1988, 11: 423-432, 3 fig., 1 tabl. (Div. Agrobiol. & Agrochim., Univ. Tuscia, I-01100 Veterbo).

Descr. du *Ricciocarpetum natantis*, relations sociol. avec groupements proches. L'association est un bon indicateur de l'état de conservation de la forêt et de ses milieux humides.

90-165 **STEFUREAC T.I. - *Bucegia romanica* Radian in Rodna mountains, the oriental Carpathians in Romania; ecological, cenological and chorological considerations.** *Rev. Roum. Biol., Ser. Biol. Vég.* 1986, 31(2): 101-110, 4 fig., 2 tabl. (Cat. Biol. Veg., Sos. Cotrocenia nr. 32, 76258 Bucuresti-15 Sector VI, Roumanie).

Radiana rumaenica Schiffn. ex Györffy (*Bot. Muz. Füzetek.* 1915, 1: 24-32) est un nom illégitime. Descr. du *Bucegietum romanicae*.

90-166 **STEFUREAC T.I. - Note bryologique - Relictes dans la flore de Roumanie. IV.** *Rev. Roum. Biol., Ser. Biol. Vég.* 1986, 31(2): 153-161, 1 pl., 1 fig. (Ibidem).

Descr., ill., distr. et écol. de *Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid.

90-167 **STEFUREAC T.I. - Note briologice. IV. Date de nomenclatură asupra speciilor apartinind genurilor *Oligotrichum* Lam. et DC şi *Atrichum* P. Beauv. din Fam. Polytrichaceae Schwaegr. în brioflora româniei.** *Stud. si Cercet. Biol., Ser. Biol. Veg.* 1986, 38(2): 155-156 (Ibidem).

90-168 TIXIER P. - Bryophyta exotica VIII. Mosses of Sri Lanka - collections of C. Ruinard. *Ceylon J. Sci., Biol. Sci.* "1983" 1986, 16(1-2): 24-54 (Lab. Cryptogamie, 12 rue Buffon, F-75005 Paris).

197 mousses avec loc., récoltées par C. Ruinard en 1978 au Sri Lanka. *Elmeriobryum philippinense*, *Epipterygium tozeri*, *Fissidens intromarginatulus*, *Leucoloma annamense*, *Leucophanes nicobaricum* et *Physcomitrium eurystomum* sont nouv. pour l'île.

90-169 VADAM J.C. - Les mousses et la pollution. *Bull. Soc. Hist. Nat. Pays Montbéliard* 1986: 37-40, 1 tabl., 1 fig. (17 rue de Montbouton, Dasle, F-25230 Seloncourt).

Utilisation des mousses comme bioindicateurs de la pollution aquatique et atmosphérique.

90-170 VADAM J.C. - Quelques individus d'associations phanérogamiques et muscinales spécialisées observées dans l'anticlinal du Chateleu (Doubs). *Bull. Soc. Hist. Nat. Pays Montbéliard* 1986: 47-52 (Ibidem).

Notes à propos des ass. suivantes: *Equiseto-Abietitetum* et sa sous-ass. *Hylocomietosum*, *Tetraphidetum pellucidae*, *Lophocoleo heterophyllae-Buxbaumietum viridis*, *Hylocomion splendentis*, *Seligerietum tristichiae*, *Brachythecietecio-Hygrohypnetum luridi*.

Voir aussi: 90-122, 90-123, 90-125, 90-126, 90-132, 90-134, 90-135, 90-172, 90-175, 90-200.

Pollution

Voir: 90-164, 90-169.

Bryophilie

90-171 DÖBBELER P. - Ein Zweitfund von *Epicoccum plagiochilae* (Hyphomycetes). *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 1986, 22: 485-492, 3 fig.

Descr. et ill. d' *Epicoccum plagiochilae* se développant sur *Plagiochila asplenioides* récolté en Amérique du Nord. Descr. des structures infectantes de ce parasite.

Ouvrages généraux

90-172 DÜLL R., MEINUNGER L. - Deutschlands Moose. Die Verbreitung der deutschen Moose in der BR Deutschland und in der DDR, ihre Höhenverbreitung, ihre Arealtypen, sowie Angaben zum Rückgang der Arten. 1.Teil. Bad Münstereifel-Ohlerath: IDH-Verlag, 1989, 368 p., 102 pl. (FB6, Fachgebiet Bot., Univ. Gesamthochschule Duisburg, Lotharstr. 1, D-4100 Duisburg 1).

Historique des récoltes bryophytiques en Allemagne de l'Ouest et en Allemagne de l'Est. Pour chaque taxon: syn., distr., élém. phytogeogr., notes. 98 sont cartographiés. Dans ce 1er volume sont étudiées les Anthocerotae, Marchantiatae, Bryatae: Sphagnidae, Andreaeidae, Bryidae (Tetraphidales - Pottiales).

90-173 JAHNS H.M. - Guide des fougères, mousses et lichens d'Europe. (en coll. avec A.K. Masselink, trad. franç. de R. Miesch). Neuchâtel/Paris: Delachaux

& Niestlé, 1989, 258 p., ill. coul. (Collection Les Guides du Naturaliste). [ISBN 2-603-00084-3, 79 route d'Oron, CH-1000 Lausanne 21].

Ce guide des fougères, mousses et lichens d'Europe est destiné aux amateurs, leur permettant une première approche systématique et biologique de ces 3 groupes de cryptogames. Des clés de détermination et de nombreuses photos les aideront à reconnaître les espèces les plus fréquentes. L'auteur a toujours essayé de donner un texte clair et accessible aux débutants, tout en introduisant un vocabulaire essentiel à la connaissance de ces plantes. A conseiller.

90-174 **NOAILLES M.C. - Les frontières des plantes vasculaires.** *Bull. Soc. Bot. France* 1987, *Actual. Bot.* 134(3-4): 53-61, 1 tabl., 2 pl. (Univ. P. & M. Curie, Lab. Biomembranes et surfaces cellulaires végét., 46 rue d'Ulm, F-75230 Paris Cedex 05).

Les frontières entre les végétaux vasculaires et les végétaux cellulaires ne semblent pas nettement tracées car certaines algues et un grand nombre de bryophytes possèdent des cellules et des tissus conducteurs: les hyphes-trompettes des Laminariales, les hydroïdes et les leptoïdes des bryophytes. En complément ou en l'absence de tissus conducteurs différenciés, des dispositifs favorisent la circulation capillaire de l'eau, permettent son absorption et assurent sa rétention à la surface et à l'intérieur des organes. Proposition de classification en fonction du mode de circulation de l'eau.

90-175 **TOUW A. en RUBERS W.V. - De Nederlandse Bladmossen. Flora en verspreidingsatlas van de Nederlandse Musci (*Sphagnum* uitgezonderd).** Utrecht: Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, 1989, 532 p., 4715 fig., cartes (Rijksherbarium, afd. Bryologie, Postbus 9514,NL-2300 RA Leiden). [ISBN 90-5011-027-4; Natuurhistorische Bibliotheek van de KNNV 50].

Cette bryoflore de Hollande fait suite aux flores de C.M. Van der Sande Lacoste (1893) et de J. Landwehr (1985). Clés de détermination aux groupes et aux genres, classification des mousses. Descr. des classes, familles, genres, clés aux esp. Pour chaque esp.: syn. courants, nom vernaculaire, descr., données écol., distr., fertilité, variations, carte de répartition aux Pays-Bas. Index des termes latins et leur équivalent en hollandais et glossaire illustré (26 p.). Explication en anglais, noms hollandais (3 p.) et index spécifique (11p.)

Documentation, Histoire des Sciences

90-176 **LAMY D. - Le rôle des amateurs dans l'étude des bryophytes en France au XIXème siècle.** *Cahiers Histoire et Philosophie des Sciences*, n.s., 1989, 27: 163-174, 3 fig. (Lab. Cryptogamie, 12 rue Buffon, F-75005 Paris).

L'étude de la répartition socio-professionnelle des amateurs de bryologie, des outils de référence, de la naissance des flores bryologiques en France et des domaines extra-floristiques mettent en évidence le rôle essentiel des amateurs pendant le XIXème siècle. La professionnalisation ne viendra qu'avec la création en 1904 de la chaire de Cryptogamie au Museum National d'Histoire Naturelle de Paris.

Voir aussi: 90-148.

LICHENS

Systématique, Nomenclature

90-177 CODOGNO M., POELT J., und PUNTILLO D. - *Umbilicaria freyi* spec. nova und der Formenkreis von *Umbilicaria hirsuta* in Europa (Lichenes, Umbilicariaceae). *Pl. Syst. Evol.* 1989, 165(1-2): 55-69, 9 fig. (Dept. Biol., Univ. Stud. Trieste, I-34127 Trieste).

Umbilicaria hirsuta et *U. grisea* ont des parasorédies. Les formes à thalles relativement larges et à surface inférieure pâle, à rhizomorphes présents ou absents, et à schizidies s.l. sont décrits sous *U. freyi* sp.nov. (syn.: *U. hirsuta* var. *pyrenaica* et *U. grisea* resp. *murina* f. *subpapyrica*). Clé aux 3 esp.

90-178 ESSLINGER T.L. - Systematics of *Oropogon* (Alectoriaceae) in the New World. *Systematic Botany monographs* 1989, 28: 1-111, 62 fig., 2 tabl. (Dept. Bot., North Dakota State Univ., Fargo, North Dakota 58105, USA). [ISBN 0-912861-28-2, Univ. Michigan Herb., North Univ. Building, Ann Arbor, MI 48109-1057, £ 14.- à l'ordre de l'American Society of Plant Taxonomists].

Morphol. et chimie des produits secondaires du genre fruticuleux *Oropogon* (Alectoriaceae). Délimitation de ce genre de montagne. La présence de petites perforations du thalle a été longtemps considérée comme un caractère uniforme du genre, mais un petit nombre d'esp. ont des pseudocyphelles typiques comme celles des *Bryoria*. Les perforations caractéristiques de la majorité des esp. d' *Oropogon* sont aussi des pseudocyphelles spécialisées. 30 esp. sont reconnues dans le Nouveau Monde, dont 26 sont nouv.: *O. aliphaticus, O. americanus, O. barbaticus, O. bicolor, O. bolivianus, O. byssaceus, O. caespitosus, O. cinereus, O. colibor, O. diffractaicus, O. fissuratus, O. granulosus, O. halei, O. herzogii, O. imperforatus, O. lateralis, O. lorobic, O. macilentus, O. maurus, O. mexicanus, O. parietinus, O. pendulus, O. pseudoloxensis, O. sperlingii, O. striatulus* et *O. venezuelensis*. Déf. des caractères spécifiques; présence de 57 substances lichéniques dont 26 sont indentifiées. Clé aux esp.; descr., ill., distr., affinités de chaque taxon. En appendice: relation des esp. par pays dans le Nouveau Monde et bref résumé des esp. asiatiques dont 4 esp. nouv.: *O. salazinicus, O. satoanus, O. secalonicus* et *O. yunnanensis* et 1 comb. nouv.: *O. orientalis* (Gyelnik) (= *Bryopogon*).

90-179 HERTEL H. und ZÜRN L. - *Schaereria fabispora* (Ascomycetes lichenisati). Eine neue Art aus Norwegen. *Mitt. Bot. Staassamml. München* 1986, 22: 477-483, 3 fig.

Diagn., descr., ill. de *Schaereria fabispora* sp. nov. saxicole de Norvège, affine de *S. tenebrosa*.

90-180 KÄRNEFELT I. - Evolutiongrader hos Teloschistacéerna - en langsam process. *Graphis Scripta* 1989, 2: 134-137 (Dept. Syst. Bot., Univ. Lund, östra Vallgatan 18-20, S-22361 Lund).

L'étude de la variation morphologique dans une population et l'analyse des variations structurelles de matériel d'herbier laissent conclure à un processus d'évolution lente dans la famille des Teloschistaceae.

90-181 KÄRNEFELDT I. - Morphology and phylogeny in the Teloschistales. *Cryptog. Bot.* 1989, 1: 147-203, 150 fig. (Ibidem).

Les Teloschistales comprennent les Letrouitaceae (1 genre) et les Teloschistaceae (11 genres). Les genres apparaissent comme des groupes non naturels. L'application de la méthode de Hennig met en évidence que la plupart des genres traditionnellement acceptés sont des groupes pauvrement définis et paraphylétiques. Plusieurs groupes d'esp. reconnus dans le genre *Caloplaca* sont des

groupes monophylétiques mieux définis que les genres traditionnellement acceptés. Malheureusement il est difficile de proposer une autre systématique.

90-182 RAMBOLD G. - A monograph of the saxicolous lecideoid lichens of Australia (excl. Tasmania). *Biblioth. Lichenol.* 1989, 34: 1-345, 67 cartes, 31 fig. (Bot. Staatssamml. München, Menzingerstr. 67, D-8000 München 19). [ISBN 3-443-58013-0, Borntraeger Verlagsb., Johannesstr. 3A, D-7000 Stuttgart 1, DM 130.-].

Les lichens lécidéoïdes d'Australie sont représentés par 64 esp. répartis en 22 genres dont 30 sont nouv. pour l'Australie (*Fuscidea, Protoblastenia, Trapelia* sont exclus de cette étude). Esp. nouv.: *Psatora sorediosa, Lecidea lygommoides, Paraporpidia arboriginum* (esp. type de *Paraporpidia* gen. nov.), *Schaereria xerophila* et *Tephromela arafurensis*; gen. nouv.: *Immersaria* (esp. type: *I. athrocarpa* (Ach.) (= *Lichen*); 16 nouv. comb. Le genre *Lecidea* est divisé en 3 sous-genres: *Lecidea, Rehmiopsis* (Müll. Arg.) c.n. et *Cladopycnidium* (H. Magn.) c.n. Clé, descr., anatomie, morphol., chimie, distr. de chaque taxon. Les affinités écol., les variations infraspécifiques sont discutées. *Austrolecia antarctica, Carbonea montevidensis, Lecidella enteroleucella, Lecidea capensis* et *L. tragorum* sont nouv. pour l'Australasie. *Clauzadeana macula, Lecanora marginata, Lecidea cerviniicola, L. diducens, L. promiscens, Lecidella chodati, Miriquidica deusta, M. leucophaea* et *Porpidia contraponenda* sont nouv. pour l'Hémisphère Sud. Index biogéogr. des collecteurs avec réf. aux herbiers. Bibliogr. (12 p.), index taxonom. (11 1/2 p.).

Voir aussi: 90-186, 90-197, 90-201, 90-202, 90-207, 90-208, 90-209, 90-210.

Morphologie, Anatomie

Voir: 90-173, 9-177, 90-178, 90-179, 90-181, 90-182, 90-184, 90-186, 90-202, 90-209, 90-210.

Cytologie Ultrastructure

Voir: 90-178, 90-182.

Synthèse lichénique

90-183 AHMADJIAN V. - Studies on the isolation and synthesis of bionts of the cyanolichen *Peltigera canina* (Peltigeraceae). *Pl. Syst. Evol.* 1989, 165(1-2): 29-38, 2 fig. (Clark Univ., 950 Main Street, Worcester, MA 01610, USA).

Problèmes de culture et de synthèse lichénique: il y a des difficultés à obtenir la croissance des mycobiontes, d'achever les cultures axéniques de photophiontes, et à maintenir des cultures mixtes de biontes pendant de longues périodes.

90-184 STOCKER-WÖRGÖTTER E. and TÜRK R. - Artificial cultures of the cyanobacterial lichen *Peltigera didactyla* (Peltigeraceae) in the natural environment. *Pl. Syst. Evol.* 1989, 165(1-2): 39-48, 19 fig. (Inst. Pflanzenphysiol., Hellbrunner Str. 34, A-5020 Salzburg).

Descr. des stades de développement de *Peltigera dactyla* à partir de ses sorédies en culture. Ce lichen, esp. pionnière éphémère, avec un cycle de vie court, est utilisable pour l'étude de la morphogenèse des thalles de lichens à cyanobactéries.

90-185 TAKESHITA S., NAKANO T. and IWATSUKI Z. - Phycobionts of some Japanese species of *Pertusaria* (Pertusariaceae). *Pl. Syst. Evol.* 1989, 165(1-2): 49-54, 3 fig. (Bot. Inst., Fac. Sci., Hiroshima Univ., Higashi-senda-machi, Hiroshima 730, Japan).

Etude taxon. des phycobiontes de 12 esp. de *Pertusaria* du Japon; tous sont des *Trebouxia potteri*.

90-186 TSCHERMAK-WOESS R. - The algal partner. *In:* GALUN M., CRC Handbook of lichenology I. Boca Raton (Florida): CRC Press, 1989, pp. 39-92, 15 fig., 2 tabl.

Position systématique du partenaire algal des lichens. Liste des phycobiontes avec les lichens dans lesquels ils sont présents. Descr. de quelques phycobiontes, leur présence à l'état libre, leur reproduction et leur propagation dans le thalle. Bibliogr. (8p.).

Répartition, Ecologie, Sociologie

90-187 BARLOW S.L. and FERRY B.W. - Population dynamics of lichenicolous mites at Dungeness. *Bot. J. Linn. Soc.* 1989, 101(0): 111-124, 4 fig., 3 tabl. (Royal Holloway & Bedford New College, Huntersdale, Callow Hill, Virginia Water, Surey GU25 4LN, U.K.).

Etude quantitative et qualitative des populations de mites sur 7 esp. de lichens. Relations avec les paramètres du climat.

90-188 CANIGLIA G., SILVAN L., BARADELLO R. - Contributo alla conoscenza dei licheni del Cansiglio - 2°. *Lavori Soc. Venez. Sci. Nat. Suppl.* 1985, 10: 103-122 (Dip. Biol., Inst. Bot. & Fisiol. Veg., Via Orto Botanico 15, I-35100 Padova).

Liste de 135 esp. de lichens avec loc., récoltés à Cansiglio en 1981-1982.

90-189 CANIGLIA G. - Aspetti generali dei popolamenti lichenici del Cansiglio. *In:* "Marginalità e Sviluppo dell'Alpago". Atti Convegno Farra d'Alpago, "21 dec. 1985", 1986, 21: 33-38, 3 fig. (Ibidem).

90-190 CANIGLIA G., CASON A. - Le comuniti licheniche dei substrati trachitici dei Colli Euganei (Padova). *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova Suppl.* 1986, 52: 363-378, 8 tabl., 1 fig. (Ibidem).

Descr. des associations végétales sur trachyte et rhyolite dans les mts Euganéens, principalement le *Rhizocarpetea geographici* et le *Verrucarietea nigrescentis*.

90-191 CANIGLIA G., DE BENETTI M. - Contributo alla conoscenza dei licheni del Cansiglio - 5°: Aggiunte floristiche. *Lavori Soc. Venez. Sci. Nat.* 1987, 12: 177-190 (Ibidem).

Liste de 180 lichens avec habitat en supplément de la liste de 1985.

90-192 GRILLO M. e ROMANO E. - I licheni del bosco di Santo Pietro nel Caltagironese (Sicilia meridionale-orientale). *Arch. Bot. Ital.* 1989, 65(1-2): 17-38, 4 fig. (Cat. Bot., Univ. Catania, via A. Longo 19, I-96125 Catania).

Liste de 105 lichens avec loc. dont 24 sont nouv. pour la Sicile. Phytosociol. et écol. de cette lichénoflore.

90-193 JOHN V. - Die Flechten. *In:* Rote Liste. Bedrohte Tier- un Pflanzenarten im Saarland-Saarbrücken: Minister für Umwelt, 1988, pp. 69-76 (Pfalzmus. Naturk., Hermann-Schäfer-Strasse 17, D-6702 Bad-Dürkheim 2).

90-194 KÄRNEFELT I. - So close but yet so different - a brief report from an excursion in Estonia. *Graphis Scripta* 1989, 2: 172-174 (Dept. Syst. Bot., Univ. Lund, östra Vallgatan 18-20, S-22361 Lund).

90-195 KÄRNEFELT I., ARUP U. & EKMAN S. - Luftföroreningarna dödar Skanes lavar. *Skanes Natur* 1989: 58-66, 4 fig. (Ibidem).

90-196 KÄRNEFELT I. and MATTSSON J.E. - *Cetraria cucullata* and *C. nivalis*, two vanishing lichens from Southernmost Sweden. *Int. J. Mycol. Lichenol.* 1989, 4(1-2):289-305, 2 fig. (Ibidem).

L'activité humaine, la pollution ... sont les facteurs déterminant la disparition de *Cetraria cucullata* et *C. nivalis*.

90-197 LAUNDON J.R. - Lichens at Dungeness. *Bot. J. Linn. Soc.* 1989, 101(1): 103-109 (Dept. Bot., Brit. Mus. (Nat. Hist.), Cromwell Road, London SW7 5BD, U.K.).

Descr. des 3 types de végétations lichéniques à Dungeness: crustacés, épiphytes sur *Prunus*, sur substrats artificiels. Liste de 150 taxons. Comb. nouv.: *Porpidia soredizodes* (Lamy ex Nyl.) (= *Lecidea crustulata* [subsp.] *s.*).

90-198 LOPEZ F.M. and MORALES A.M. - Contribution to the lichen flora of Venezuela. VII. *Phytologia* 1989, 67(1): 100-103 (Inst. Investig., Fac. Farm., Univ. Los Andes, Merida, Venezuela).

Nouv. loc. au Venezuela pour cert. *Pyxine*.

90-199 PASSADORE M.V. - Primo censimento sulla consistenza della sezione lichenologica dell' *Herbarium Universitatis ticinensis* (PAV). *Atti Ist. Bot. & Lab. Crittog.*, ser. 7, "1987" 1988, 6: 79-81, 2 tabl., 1 fig.

90-200 PIETSCHMANN M. und WIRTH V. - Kritik der pflanzensoziologischen Klassifikation am Beispiel calciphytisch-saxicoler Flechten- und Moosgemeinschaften im Bereich des Frankendolomits. *Biblioth. Lichenol.* 1989, 33: 1-155, 21 fig. et 9 tabl. dans le texte, 9 tabl. et 9 dendrogr. hors-texte (Inst. Syst. Bot., Menzingerstr. 67, D-8000 München 19). [ISBN 3-443-58012-2, Borntraeger Verglasb., Johannesstr. 3A, D-7000 Stuttgart 1. DM 60.-].

Etude phytosociologique de la végétation saxicole, basée sur 589 relevés dans 5 localités des dolomites franconiennes, jura franconnien N. 109 lichens, 113 bryophytes, 51 phanérogames et 4 ptéridophytes sont pris en compte comme base d'analyse statistique extensive pour comprendre les problèmes de classification phytosociol. en général et en particulier, la valeur indicatrice de l'inventaire spécifique, l'importance des variables différentielles d'estimation ou des paramètres structurels de la végétation. Définition de 16 groupes de lichens et 19 groupes de mousses selon la variance minimale. Comparaison des différentes écoles: Whittaker et al., Zürich-Montpellier. Liste des taxons avec loc. et esp. compagnes.

90-201 PUNTILLO D. - Chiavi analitiche delle Caliciales italiane (Licheni). *Webbia* 1989, 43(1): 145-168, 1 fig. (Orto Bot., Univ. Calabria, I-87030 Arcavacata di Rende (Cosenza)).

Clés aux 59 taxons de Caliciales. Noter *Chaenotheca laevigata, Chaenothecopsis epithallina, C. exserta, C. viridireagens, Cyphelium karelicum* et *Microcladium ahlneri* nouv. pour l'Italie. *Chaenothecopsis culmigena* (De Not. & Bagl.) c.n. (= *Calicium*).

90-202 SCHWAB A.J. - Rostfarbene Arten der Sammelgattung *Lecidea* (Lecanorales). Revision der Arten Mittel- und Nordeuropas. *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 1986, 22: 221-476, 25 fig.

Les esp. saxicoles du genre *Lecidea* sensu Zahlbruckner en Europe du Centre et du Nord, ayant des thalles obligatoirement ou facultativement de couleur rouille, sont étudiés. Caractères importants: structure des asques, paraphyses, conidies et spores. La couleur rouille est due au fer contenu en granules dans la couche supérieure du cortex. 17 esp. et 1 var. sont reconnues; diagn. de *Porpidia pseudomelinodes* sp. nov.; comparaison des caractères des 3 genres représentés: *Lecidea, Porpidia, Tremolecia.* Clés aux esp. traitées, et aux esp. qui sont fréquemment couleur rouille mais qui n'appartiennent pas à ce groupe. Cartes de distr. de cert. esp. Néotypes pour *Lecidea silacea* (Hoffm.) Ach. et *Huilia melinoides* (Koerb.) Hertel. Lectotypes pour d'autres taxons.

90-203 VAN HALUWYN Ch. et SCHUMACKER R. - Les groupements à *Parmeliopsis ambigua, Cetraria pinastri* et *C. sepincola* dans le Nord de la France, en Belgique et dans les régions limitrophes. Synthèse critique du *Pseudevernion furfuraceae* en Europe. *Doc. Phytosociol. (Lille)* n.s.,1988, 11: 125-151, 3 tabl., 4 fig. (Univ. Lille II, Lab. Bot., Fac. Pharmacie, Rue Prof. Laguesse, F-59045 Lille Cedex).

Distr. de *Parmeliopsis ambigua, P. aleurites, P. hyperopta, Cetraria pinastri* et *C. sepincola* dans le Nord de la France et en Belgique. Ecologie de *P. ambigua* et des 2 *Cetraria.* 3 groupements sont caractérisés par ces 3 espèces. 1172 relevés ont été effectués pour essayer de définir la syntaxonomie de ces groupements. Nouvelle définition de la sous-all. *Parmelienion furfuraceae Barkm. 1958.*

Voir aussi: 90-141, 90-173, 90-177, 90-178, 90-179, 90-182, 90-205, 90-207, 90-208, 90-209, 90-210.

Pollution

90-204 CANIGLIA G., BUSNARDO A., LUCHESCHI E., DE BENETTI M. - Licheni epifiti, bioindicatori di inquinamento atmosferico in val d'Isarco (B2). *In:* "Inquinamento atmosferico 12-13 aprile 1988". Sep. pollution: citta e ambiente, Fiera di Padova 10-14 aprile 1988. Padova: E.A. Fiere 1988: 333-338 (Dip. Biol., Sez. Geobot., Univ. Padova, I-35135 Padova).

90-205 DE BAKKER A.J. - Effects of ammonia emission on epiphytic lichen vegetaion. *Acta Bot. Neerl.* 1989, 38(3): 337-342, 2 tabl., 1 fig. (Res. Inst. Nature Managt. (RIN), P.O. Box 46, NL-3956 ZR Leersum).

Les esp. acidophiles sont dominantes dans la réserve naturelle tandis que les esp. nitrophiles sont dominantes dans les aires agricoles.

90-206 PICCOLI F., KUMER E., BONALBERTI L. - Licheni e inquinamento atmosferico a Ferrara. *Arch. Bot. Ital.* 1989, 165(1-2): 73-80, 1 tabl., 4 fig. (Ist. Bot., Univ. Ferrara, Italia).

L'application de la classif. numérique à 26 relevés sur *Populus* spp. définit 3 groupes disposés concentriquement autour du centre-ville. De l'extérieur vers l'intérieur: décroissement du nombre des esp. mais augm. des esp. acidophiles. La pollution atmosphérique semble être le facteur déterminant de la distribution des esp. lichéniques.

Voir aussi: 90-196.

Ouvrages généraux

90-207 CLAUZADE G., DIEDERICH R., ROUX Cl. - Nikel Nelikeninĝintaj Fingol likenloĝaj. Ilustrita determinlibro. *Bull. Soc. Linn. Provence* 1989, n°sp. 1: 1-142, ill. (rue des Pinsons, F-84300 Cavaillon).

Clé de détermination des champignons lichénicoles, en complément de la flore des lichens parue en 1985. En espéranto avec index.

90-208 CLAUZADE G. kaj ROUX Cl. - Likenoj de Okcidenta Eŭropo. Supplemento 3a (Lichens d'Europe occidentale 3° supplément). *Bull. Soc. Linn. Provence* 1989, 40: 73-110 (Ibidem).

Prise en considération de la littérature parue depuis la flore, et notamment les travaux de Harris (1973) sur *Polyblastiopsis* et *Mycoglaena*, et ceux de Santesson (1984) et Wirth (1987). Nombreuses modifications nomenclaturales et corrections de clés. *Diploschistes diacaspis* subsp. *neutrophila* (Clauz. & Roux) (= *Diploschistes gypsaceus* subsp. *n.*); *Diploschistes scruposus* subsp. *gypsaceus* (Ach.) (= *Urceolaria gypsaceus*). Il est domage que ce supplément n'ait pas le même format que la flore.

90-209 TORRENTE P. & EGEA J.M. - La familia Opegraphaceae en el area mediterranea de la Peninsula iberica y Norte de Africa. *Biblioth. Lichenol.* 1989, 32: 1-282, 69 fig. (Dept. Biol. veg. (Bot.), Fac. Biol., Univ. Murcia, Murcia, España). [ISBN 3-443-58011-4, Borntraeger Verlagsb., Johannesstr. 3A, D-7000 Stuttgart 1, DM 110.-].

En présentation: localités étudiées, historique de la famille des Opegraphaceae, depuis la 1° descr. de Humbold en 1793 et position taxonomique. La révision de la morphol., de la terminol., de l'ontogénie des ascocarpes permet aux auteurs d'aborder la délimitation taxonomique, au niveau de la famille et au niveau des genres. La famille des Opegraphaceae est ici prise au sens de Eriksson & Hawksworth (1986). Elle comprend 14 genres dont seuls *Bactrospora*, *Chiodecton*, *Enterographa*, *Lecanactis*, *Opegrapha*, *Schismatomma* et *Sclerophyton* sont représentés dans l'aire méditer. de la Péninsule ibérique et de l'Afrique du Nord. Le traitement taxonomique suit l'ordre systématique et comporte: descr. des genres, taxonomie; clés aux esp.; taxonomie, descr., ill., distr., observ., matériel étudié pour les 42 esp. étudiées. Diagn. de *Schismatomma hafellneri* de Tenerife. Comb. nouv.: *Lecanactis grumulosa* var. *monstrosa* (Bagl.) (= *Lecanactis g.*), *L. werneri* (Faurel et al.) (= *Opegrapha*), *Bactrospora homalotropa* (Nyl.) (= *Lecidea*), *Enterographa zaborskiana* (Choisy et R.G. Werner) (= *Schismatomma*), *Schismatomma pitardii* (B. de Lesd.) (= *Opegrapha*), et *S. ricasolii* (Massal.) (= *Lecanactis*). Distr., écol. et phytogéogr. d'après les observations des auteurs (communautés saxicoles et épiphytes). L'étude phylogénétique met en évidence 3 lignées d'évolution, donc la famille est hétérogène. Bibliogr. (9p.), index taxonom. (5p.); table de concordance entre les anciens noms et les noms actuels (8p.).

90-210 TRIEBEL D. - Lecideicole Ascomyceten. Eine Revision der obligat lichenicolen Ascomyceten auf lecideoiden Flechten. *Biblioth. Lichenol.* 1989, 35: 1-278, 34 fig. (Bot. Staatssamml. München, Menzingerstr. 67, D-8000 München 19). [ISBN 3-443-58014-1, Bornträger Verlagsb., Johannesstr. 3A, D-7000 Stuttgart 1, DM 90.-].

Les Ascomycètes non lichénisés, lichénicoles obligatoires, comprenant des taxa lécidéoïdes parmi leurs hôtes, sont définis comme "lécidéicoles". Ils se développent sur plus d'une centaine d'esp. lichéniques lécidéoïdes et appartiennent aux Arthoniales, Dothideales, Helotiales, Lecanorales, Opegraphales, Ostropales, Sordariales et Verrucariales: 45 esp. et 2 var. réparties en 21 genres, regardées comme parasites biotrophiques ou quelquefois comme parasymbiontes. Peu induisent des

déformations du genre "galle", et la spécificité de l'hôte est très variable. Clés et liste des lichens lécidéoïdes hôtes et de leurs habitants fongiques. Descr. des genres, des taxons, avec syn. et distr. 10 esp. nouv.: *Arthonia obscurior, Cercidospora cephalodiorum, Dactylospora amygdalaria, D. australis, D. polyspora, D. purpurascens, Epilichen stellatus, Opegrapha maligna, Sphaerellothocium abditum* et *S. contextum*. 15 comb. nouv. et 1 nom. nov. (*Hymenobiella* pour *Hymenobia* Nyl. nom. illeg.).

INFORMATIONS

Ouvrages reçus récemment

PLANT SYSTEMATICS AND EVOLUTION 1989, 165(1-2) dedicated to Lothar Geitler on the occasion of his 90th birthday. Ed. by E. Tschermak-Woess und A. Weber.

Voir aussi: 90-123, 90-126, 90-172, 90-173, 90-175, 90-178, 90-182, 90-200, 90-207, 90-208, 90-209, 90-210.

ERRATUM

C. VAN HALUWYN et M.A. LETROUIT-GALINOU - La flore lichénique de *Pinus halepensis* dans la région de Tebessa (Algérie orientale). *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 1990, 11(1): 31-42.

p. 40, titre
au lieu de lire: Commentaires sur la végétation lichénique **épiphylle**
il faut lire : Commentaires sur la végétation lichénique **épiphyte.**



Commission paritaire 15-9-1981 - N° 58611 - Dépôt légal n° 15044 - Imprimerie de Montligeon
Sorti des presses le 25 avril - Imprimé en France
Éditeur : A.D.A.C. (Association des Amis des Cryptogames)
Président : A. Couté; Secrétaire : D. Lamy
Trésorier : R. Baudouin; Directeur de la publication : H. Causse

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

Les manuscrits proposés à **CRYPTOGAMIE, Bryologie-Lichénologie,** doivent être fournis en double exemplaire, dactylographiés à double interligne, sans rature ni surcharge, et comporter des marges droites et gauches de 25mm, et hautes et basses de 50mm. Chaque manuscrit devra comporter:
- le titre de l'article, dans la langue du manuscrit, et sa traduction en anglais;
- le titre courant (haut-de-page) de 50 signes au maximum;
- le nom et les prénoms des auteurs et leurs adresses;
- deux résumés, l'un dans la langue du manuscrit, l'autre en français ou en anglais, d'environ 180 mots ou 15 lignes, faisant ressortir les résultats essentiels exposés dans l'article;
- des légendes explicites des figures, planches et tableaux, sur feuilles séparées;
- une liste bibliographique par ordre alphabétique des auteurs et chronologique par auteurs sans tenir compte des auteurs secondaires. Les titres des périodiques devront être abrégés suivant le B-P-H (Botanico-Periodicum-Huntianum, Pittsburg: Hunt Botanical Library, 1968), les ouvrages cités selon F.A. Stafleu & R.S. Cowan, 1976-... Taxonomic literature. Ed. 2 Utrecht/Antwerpen: Bohn, Scheltema & Holkema *(Regnum vegetabile* 94, 98, 105, 110...). Les références suivront les modèles suivants:

MONTAGNE C., 1838 - Centurie des plantes cellulaires exotiques nouvelles. *Ann. Sci. Nat., Bot.,* Sér. 2, 9: 38-57.

NEES VON ESENBECK C.G., 1836 - Hepaticae. *In:* Lindley J., A natural system of Botany... Ed. 2. London. Pp. 412-414.

WATSON E.V., 1971 - The structure and life history of bryophytes. Ed. 3. London: Hutschinson University Library. 211 p., 26 fig.

TEXTE. - La présentation du texte devra faire apparaître clairement ses subdivisions et leur hiérarchie ainsi que le début des paragraphes (- insérer une ligne blanche *avant* les titres et sous-titres; - faire un alinéa de plus de 3 caractères au début de chaque paragraphe; - supprimer toute ligne blanche *entre* deux paragraphe et *après* les titres et sous-titres). Les noms des auteurs qui suivent les binômes latins devront être abrégés selon G. Sayre et al., 1964 *(The Bryologist* 67 (2): 113-135). Les renvois à la liste bibliographique se feront par le nom de l'auteur et l'année de publication (ex.: (Dubois 1980) ou Dubois (1980) et non par les renvois numériques. Les notes infrapaginales seront numérotées et placées à la fin du texte.

ILLUSTRATIONS. - Toutes les illustrations, y compris les tableaux, doivent être des originaux de qualité suffisante pour la reproduction directe en offset. Elles devront comporter les échelles et symboles nécessaires à leur compréhension, et être numérotées dans l'ordre d'appel dans le texte. Les auteurs devront tenir compte du format de la revue (11 x 18cm) et de la réduction que subissent éventuellement les originaux en choisissant l'épaisseur des traits et la taille des lettres et des chiffres.

CRYPTOGAMIE, Bryologie-Lichénologie, accepte les textes en mode ASCII sur disquettes 3"1/2 ou 5" 1/4 de micro- ordinateur (IBM, IBM compatible et MacIntosh). Ils doivent être **impérativement** conformes aux instructions suivantes:
- ne pas utiliser de codes spéciaux de mise en page ou de format (gras, italiques, centrage, etc.);
- ne pas couper les mots; - ne pas justifier à droite;
- les mots (ou les groupes de mots) qui doivent apparaître en italiques lors de l'impression devront être encadrés par un des caractères suivants: #, £, $.
- ne pas insérer de code de fin de page;
Les disquettes accompagnées d'une copie sur papier comportant le texte final corrigé selon les avis du Comité de Lecture, seront adressées à la Rédaction.

Les tirages à part et les planches photographiques sont à la charge des auteurs.



SOMMAIRE

Cryptogamie, Bryol. Lichénol. 1990, 11(2): 95-188.